

atmospheric conditions.

The preferred test method is method B, which is established in IEC 60060-1 and adapted for high-voltage equipment with self-healing and non-self-healing insulation. The test voltage is applied between each linear input of the primary winding and earth. Grounded primary input or non-testable line input, in the case of an ungrounded voltage transformer, each lead of the secondary, housing, frame (if any), the core (if necessary grounding) should be grounded.

Note 301 – The grounding connection can be implemented via a suitable current logger.

The transformer is considered to have withstood the test voltage of the lightning impulse of each polarity if the following conditions are met:

- each series of pulses (positive and negative polarity) consists of at least 15 pulses;
- there was not a single full discharge in non-self-recovering insulation. To confirm this, five additional pulses are sent in the succession following the last pulse of the series;
- there were no more than two complete digits in the self-recovering insulation for each series of pulses.

With this test method, the maximum possible number of pulses in a series is 25 pulses.

There must be no other signs of unacceptable damage to the insulation (for example, distortion of the shape of the applied pulse).

If full discharges were observed and it was not confirmed during tests that those total discharges occurred in self-recovering insulation, then IT must be dismantled and checked after the series of insulation tests for electrical strength. If damage to non-self-recovering insulation has been observed, IT is considered having not passed the test.

Note: For the external insulation test, 15 pulses of positive polarity and 15 pulses of negative polarity are applied. If other tests are performed as agreed between the manufacturer and the customer to check the external insulation, then the number of lightning pulses can be reduced to 3 pulses of each polarity, without taking into consideration the factors for adjustment for atmospheric conditions. Test voltages and applicability of the test are determined according to Table 2 of IEC 61869-1

The highest operational voltage of equipment U_m (standard value), kV	Rated withstood voltage of industrial frequency (standard value), kV	Rated withstood voltage of a lightning pulse (peak value), kV	Rated withstood voltage of the switching pulse (peak value), kV
7.2	20	40 60	-
12	28	60 75	-
17.5	38	75	-

the rated test voltages:

- three-stroke method (recommended at individual tests of non-self-recovering insulation);
- fifteen-stroke methods (recommended at individual tests of self-recovering insulation and at joint tests of self-recovering insulation and non-self-recovering insulation).

The methods are applied according to the normative documents that determine the requirements for electrical strength of insulation of electrical equipment and electrical units.

The rated number of test voltage pulses of each polarity (positive and negative) must be applied in the course of the test, or pulses of only one polarity must be applied in accordance with indications of the normative documents for requirements for electrical strength of insulation.

The time interval between pulse applications must be at least 1 minute.

The fifteen-stroke method is applied for current transformers with solid insulation.

Clause 5.4.3 of GOST 1516.2. Test with the fifteen-stroke method

Clause 5.4.3.1. 15 pulses of the rated test voltage must be applied to the test object.

Clause 5.4.3.2. The object is considered to have passed the test if no complete discharge or unacceptable damage occurred in accordance with Clause 5.4.2.3 in non-self-recovering insulation (external or internal) and not more than two complete discharges from each series of 15 pulses pass through the self-recovering insulation.

Notes

1. If, when testing a gas-filled equipment, a full discharge occurred when the last pulse is applied, then three more pulses must be applied; while the full discharge must be absent. It is recommended to inspect parts of equipment with non-self-recovering insulation.

2. With a separate external insulation test, partial discharges in internal insulation are permitted. Under these conditions, it is also possible to take measures to eliminate partial discharges in the internal insulation, if this does not introduce distortion into the electric field of the external insulation, as well as increase the strength of the internal insulation of the gas-filled electrical equipment by increasing the gas pressure.

Clause 5.4.3.3. Full and cut pulse tests of self-recovering insulation of electrical equipment that does not have windings or capacitor plates, may be replaced by one test with a full impulse. In this case, the tests are performed without a shearing device.

Tests and evaluation of the results shall be performed in the following sequence:

- full pulses with the maximum value equal to the rated value of the test voltage of the cut pulse are applied to the test object;
- if not more than two discharges took place at the test object, the insulation is considered having passed the test with both full pulse and cut pulse, and no separate tests should be performed with both full and cut pulse;
- if more than two full discharges took place and the time before charging for not more than two of them is less than 2 μ s, the insulation is considered having passed the cut pulse test and the tests for the rated test voltage of the full pulse

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS")

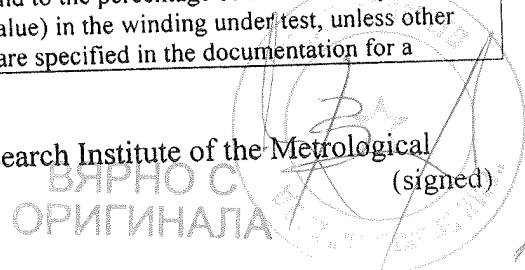
(signed)

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

		95		must be performed separately.															
24	50	95 125	-	Test voltage values under Clause 5.2 of GOST 1516.3 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Voltage grade</th> <th>Full pulse voltage value</th> <th>Cut pulse voltage value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>60</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>75</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>125</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>190</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table> <p>Switching pulses shall not be applied for transformers with the voltage grade of 6 to 35 kV under Clause 4.6.1 of GOST 1516.3.</p>	Voltage grade	Full pulse voltage value	Cut pulse voltage value	6	60	70	10	75	90	20	125	150	35	190	220
Voltage grade	Full pulse voltage value	Cut pulse voltage value																	
6	60	70																	
10	75	90																	
20	125	150																	
35	190	220																	
36	70	145 170	-																
Conclusion: Clause 7.2.3 of IEC 61869-1 mainly conforms to Clause 9.2.1 of GOST 7746. It is allowed to consider tests under both standards as similar.																			
Clause 7.2.4 – Testing of outdoor installation transformers for the effect of moisture. Not to be applied for indoor installation transformers			Not to be performed for the purpose of type approval under GOST 7746 Not to be performed for these types of transformers																
Conclusion: requirements to transformers regarding the effect of moisture under IEC 61869-1 conform to the requirements of GOST 7746.																			
Clause 7.2.5 – Testing for electromagnetic compatibility. Clause 6.11 of IEC 61869-1: 1. The requirement for voltage of radio interference extends to measuring transformers at the U value (highest operational) ≥ 123 kV; 2. Noise immunity requirements are established only for parts of instrument transformers containing active electronic components. 3. The requirements for transmitted overvoltages apply to measuring transformers at the U value (highest operational) ≥ 72.5 kV. These requirements are not applicable for transformers with the highest voltage of 7.2 to 36 kV.			Not to be performed for the purpose of type approval under GOST 7746 Not to be performed for these types of transformers																
Conclusion: requirements to transformers regarding electromagnetic compatibility under IEC 61869-1 conform to the requirements of GOST 7746.																			
Clause 7.2.6. Testing for conformity to the precision grade			Clause 9.5 of GOST 7746. Determination of errors Checking of polarity and determination of current and angular errors																
Clause 7.2.6.201. Testing the current transformer for checking the error of the scale conversion coefficient and the angular error of the measurement. To confirm conformity to Clause 5.6.201.3, Clause 5.6.201.4 and Clause 5.6.201.5, precision measurements must be performed for each current value provided in Table 201, Table 202 and Table 203, respectively, for the maximum and minimum values of the normalized load range. Transformers having an extended range of rated current values must be tested at the rated extended primary current instead of 120% of the rated current. Requirements Clause 5.6.201.3 regarding limits of current error and angular error of instrument current transformers: Limits of current error e and the angular error of the current measuring transformers for precision grade 0.1-0.2-0.5 and 1. The current error and angular error must not exceed the values provided in Table 201 at the rated frequency and load within the range from 25 to 100% of the rated output power. For precision grade 0.2S and 0.5S, the current error and angular			Checking the polarity and determining the current and angular errors are performed on transformers subjected to demagnetization. See methods of demagnetization, verification of polarity and determination of errors in GOST 8.217. The errors are determined on each secondary winding. If several precision grades and/or several loads are assigned to the winding, then in case of acceptance tests, the error is determined in the highest precision grade in the conditions specified by the manufacturer and the consumer, and for other types of tests, it is determined in all precision grades and under all loads specified in the documentation for a specific transformer type. Transformers with extended-range currents must be tested at the rated primary current of 150 or 200% instead of 120% of the rated current. When determining the errors of the secondary winding of a cascade transformer, all other secondary windings must be closed to loads. The percentage of loads to the rated values must correspond to the percentage of the secondary load (to the nominal value) in the winding under test, unless other requirements are specified in the documentation for a																

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS")

(signed)



error must not exceed the values provided in Table 202, with the rated frequency voltage and the load within the range from 25 to 100% of the rated output power.

For precision grade 3 and 5, the current error must not exceed the values provided in Table 203, with the rated frequency voltage and load within the range from 50 to 100% of the rated output power.

For grade 3 and 5, there are no normalized limits for the angular error precision.

For all precision grades, the load with the capacity factor of 0.8 ind. must be used, except for the cases where the TT load is less than 5 VA. In this case, the capacity factor of 1.0 with the minimum load value of 1 VA must be used.

Note – In general, the prescribed limits of the current error and angular error are valid for the specified position of the external conductor in the air at the distance not less than that required for insulation in air at the maximum voltage.

Table 201. Current Error and Angular Error Limits of Instrument Current Transformers of Precision Grade from 0.1 to 1.

Класс точности	Первичный ток, % от номинального значения											
	2	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10
0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	15	8	5	5	0.45	0.24	0.15	0.15
0.2	0.75	0.35	0.2	0.2	30	15	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3
0.5	1.5	0.75	0.5	0.5	80	45	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9

Класс точности	Precision grade
Первичный ток, % от номинального значения	Primary current, % of the nominal value
Пределы допускаемых погрешностей, ±	Limits of permissible errors, ±
токовой, %	current, %
угловой	angular
мин	minutes
срад	crad

Table 202. Current Error and Angular Error Limits of Instrument Current Transformers of Precision Grade from 0.2S to 0.5S

specific transformer type.

Acceptance criteria

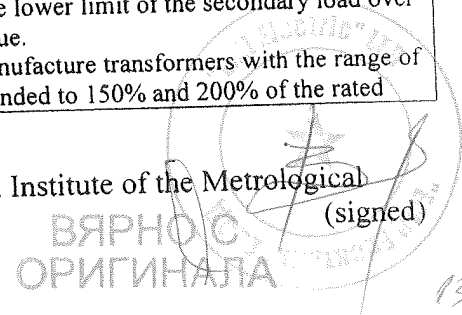
Clause 6.4.2 of GOST 7746. The limits of permissible errors of secondary windings for measurements and registration in operating conditions of application under Clause 6.4.1 at the regime set must comply with the values specified in Table 8 of GOST 7746.

Table 8 of GOST 7746. Limits of Permissible Errors of Secondary Windings for Measurements

Класс точности	Первичный ток, % номинального значения	Предел допускаемой погрешности			Диапазон вторичной нагрузки, % номинального значения
		токовой, %	угловой		
			мин	срад	
0.1	5	+0.4	± 15	± 0.45	25-100
	20	± 0.2	± 8	± 0.24	
	100-120	± 0.1	± 5	± 0.15	
0.2	5	± 0.75	± 30	± 0.9	25-100
	20	± 0.35	± 15	± 0.45	
	100-120	± 0.2	± 10	± 0.3	
0.2S	1	± 0.75	± 30	± 0.9	25-100
	5	± 0.35	± 15	± 0.45	
	20	± 0.2	± 10	± 0.3	
	100	± 0.2	± 10	± 0.3	
0.5	5	± 1.5	± 90	± 2.7	25-100
	20	± 0.75	± 45	± 1.35	
	100-120	± 0.5	± 30	± 0.9	
0.5S	1	± 1.5	± 90	± 2.7	25-100
	5	± 0.75	± 45	± 1.35	
	20	± 0.5	± 30	± 0.9	
	100	± 0.5	± 30	± 0.9	
1	5	± 3.0	± 180	± 5.4	50-100
	20	± 1.5	± 90	± 2.7	
	100-120	± 1.0	± 60	± 1.6	
3	50-120	± 3.0	Не нормируют		50-100
5		± 5.0			
10		± 10			

Класс точности	Precision grade
Первичный ток, % номинального значения	Primary current, % of the nominal value
Предел допускаемой погрешности	Limit of permissible error
токовой, %	current, %
угловой	angular
мин	minutes
срад	crad
Диапазон вторичной нагрузки, % номинального значения	Secondary load range, % of the nominal value
Не нормируют	Not rated

The errors must not go beyond the permissible limits. For transformers with precision grade from 0.1 to 1.0 and the rated load of not more than 30 VA, the lower limit of the secondary load below 25% of the rated value is permitted, up to the zero value. In technically justified cases, it is permitted to manufacture transformers with the lower limit of the secondary load over 25% of the rated value. It is permitted to manufacture transformers with the range of primary current extended to 150% and 200% of the rated



Класс точности	Первичный ток, % от номинального значения													
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120	1	5	20	100
Пределы допустимых погрешностей, ±														
Класс точности														
Precision grade														
Первичный ток, % от номинального значения														
Primary current, % of the nominal value														
Пределы допустимых погрешностей, ±														
Limits of permissible errors, ±														
токовой, %														
current, %														
угловой														
angular														
мин														
minutes														
срад														
crad														

Table 203. Current Error and Angular Error Limits of Instrument Current Transformers of Precision Grade 3 and 5

Класс точности	Первичный ток, %, номинального значения	
	50	120
Пределы допустимых погрешностей, ±		
3	1	3
5	5	5
Класс точности	Precision grade	
Первичный ток, % от номинального значения	Primary current, % of the nominal value	
Пределы допустимых погрешностей, ±	Limits of permissible errors, ±	

Requirements of Clause 5.6.201.4. Extended load range:

An extended load range can be defined for all precision grades. The current error and the angular error must not exceed the limits of the corresponding grade according to Table 201, Table 202 and Table 203 for the secondary load range from 1 VA to the rated output power. The capacity factor must be 1.0 within the entire load range. The maximum rated output power is limited to 15 VA.

Requirements of Clause 5.6.201.5. Extended range of rated current values:

Current transformers of precision grade from 0.1 to 1 can be marked as having an extended range of rated currents, provided that they meet the following two requirements:

- a) the rated continuous heating current must have the extended range of the primary winding rated currents;

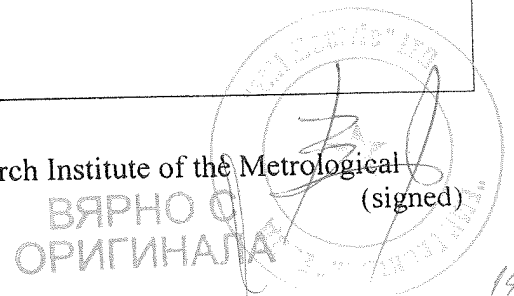
current upon the customer's request for long-term operation at such currents.

Secondary windings errors for measurements on such transformers must meet the standards of Table 8 for 120% of the rated current at the currents of 15)% and 200%. Clause 6.4.3 of GOST 7746. The limits of permissible errors of secondary windings for protection in operating conditions of application under Clause 6.4.1 at the established current regime and the rated secondary load must conform to those specified in Table 9 of GOST 7746.

Table 9. Limits of Permissible Errors of Secondary Windings for Protection

Precision grade	Limit of permissible error		
	at the rated primary current		at the current of rated limit ratio
	current, %	angular, min/crad	total, %
5P	± 1	± 60 / ± 1.6	5
10P	± 3	Not rated	10

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS")



b) the limits of the current error and angular error for 120% of the rated primary current shown in Table 201 must be unchanged within the extended range of the rated current values.

The extended range of rated current values must be expressed as a percentage of the primary winding rated current.

Requirements of Clause 5.6.202.2.4. Error limits for protective current transformers of precision grade P

At the rated frequency and with the rated load connected, the current error, the angular error and the total error must not exceed the limits specified in Table 205.

The rated load must have the capacity factor of 0.8 ind., except for the cases where the rated output is less than 5 VA. In such case, the capacity factor of 1.0 must be used.

Table 205. Error Limits for Protective Current Transformers of Precision Grade P and PR

Класс точности	Пределы допускаемой токовой погрешности, %	Угловая погрешность при номинальном первичном токе	Полная погрешность при токе номинальной предельной кратности
5P и 5PR	±1	±80	±1.8
10P и 10PR	±3	-	-

Класс точности	Precision grade
Пределы допускаемой токовой погрешности, %	Limits of permissible current error, %
Угловая погрешность при номинальном первичном токе	Angular error at the rated primary current
Полная погрешность при токе номинальной предельной кратности	Total error at the current of the rated limit ratio

7.2.6.202. Determination of the safety factor of FS devices of instrument current transformers

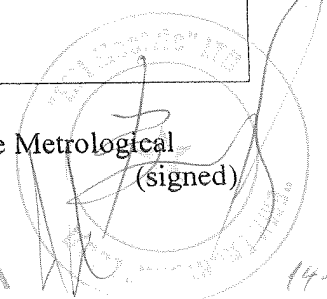
This test can be performed using the following indirect test method:

The sinusoidal voltage of the rated frequency is fed to the secondary winding of the current transformer with an open primary winding. The voltage must be increased to obtain an excitation current equal to $FS \cdot 10\%$.

The resulting RMS voltage value must be less than the secondary limiting EMF (see Clause 3.4.206). The excitation voltage must be measured with the tool that has characteristics proportional to the average number of corrected signal, but calibrated at the RMS value. The excitation current is measured with a measuring tool having the minimum factor of

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS")

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



3.

If the measurement result is doubtful, further measurements must be performed by direct testing (see Clause 2A.5, 2A.6). Then the direct test result becomes the reference value.

Clause 7.2.6.203. Test for checking the total error of protective current transformers of precision grade P and PR

The following two verification methods are presented:

a) Correspondence to the limits of the total error shown in Table 205 shall be demonstrated by direct testing in which the sinusoidal current equal to the rated limiting current of the primary winding current is passed through the primary winding. The secondary load is equal to the nominal load with the capacity factor from 0.8 inductive to 1.0 (see Clause 2A.4, Clause 2A.5, Clause 2A.6, Clause 2A.7) (at the discretion of the manufacturer).

The test can be performed on a transformer similar to the test transformer, except that reduced insulation can be used provided that the identity of the geometric shape is maintained.

Since very large primary currents and single-rod primary windings of the current transformer are used, the distance between the reverse primary conductor and the test current transformer must be taken into consideration in terms of reproducing the operating conditions.

b) For current transformers with low reactance in accordance with annex 2C, direct testing can be replaced by the following indirect testing.

The primary winding is open, and the sinusoidal voltage of the rated frequency with the RMS value equal to the secondary limit EMF is fed to the secondary winding. The resulting excitation current must not exceed the total error limit shown in Table 205.

The voltage on the secondary winding must be measured with a tool that can measure the average voltage value. However, the tool must be calibrated at its RMS value. The secondary winding current must be measured with a tool capable of measuring the RMS current value with the amplitude factor equal to 3. In determining the total error with an indirect method, potential turns correction must not be taken into consideration.

Conclusion: Clause 7.2.6 of IEC 61869-2 mainly conforms to Clause 9.5 of GOST 7746. It is allowed to consider tests under both standards as similar.

Clause 7.2.7 of IEC 61869-1 – Checking of the protection degree ensured with the shell

Clause 7.1 of GOST 1983. Requirements to safety. Requirements to safety of the transformer structure shall be determined under GOST 12.2.007.0 and GOST 12.2.007.3.

Clause 7.2.7.1 of IEC 61869-1. Checking of the IP code

In accordance with the requirements laid down in Clause 6.10 of IEC 61869-1, the tests must be performed in accordance with IEC 60529 on the shells of all parts of the fully equipped units under conditions corresponding to the operating conditions.

Test methods for IP44 in accordance with IEC 60529

Clause 3.6.4 of GOST 12.2.007.0. The degree of protection against contact with current-carrying and moving parts with the help of shells must comply with GOST 14254 and be specified in standards and specifications for specific types of products.

Clause 12 of GOST 14254. Test for protection against access to dangerous parts of the equipment designated by the first typical figure. The test conditions for protection degrees denoted by the first typical figure are indicated in

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS")

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

(signed)

The test conditions for protection degrees denoted by the first typical figure are indicated in Table 5 of IEC 60529.

The test conditions for protection degrees denoted by the second typical figure are indicated in Table 8 of IEC 60529.

First typical figure	Test for protection against	
	access to dangerous parts	external hard objects
0	Does not require any test	
1	A sphere with the diameter of 50 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	
2	The test joint rod may penetrate to the depth of 80 mm, however, a sufficient gap must remain	A sphere with the diameter of 12.5 mm must not fully penetrate the opening
3	The test joint rod with the diameter of 2.5 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	
4	The test wire with the diameter of 1.0 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	
5	The test wire with the diameter of 1.0 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	Dust-proof, as it is stated in Table 2
6	The test wire with the diameter of 1.0 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	Dust-proof, as it is stated in Table 2

Note – If the first figure is 1 and 2, the wording “not fully penetrate” shall mean that the biggest cross section of the ball (sphere) does not pass through the opening in the shell.

Table 8 of IEC 60529. Test Equipment and Main Conditions for Water Proofing Tests

Second typical figure	Test equipment	Water flow rate	Test duration	Test conditions, item No.
0	No tests are required	-	-	-
1	Container for drops (Figure 3). The shell is mounted onto the rotary table.	$1_0^{+0.5}$ mm/min	10 min	14.2.1
2	Container for drops (Figure 3). The shell is mounted into four fixed positions with the slope of 15°	$3_0^{+0.5}$ mm/min	2.5 min in each inclined position	14.2.1
3	Swinging pipe (Figure 4). Sprinkling	0.07 l/min ± 5%	10 min	14.2.3 list a)

Table 5 of GOST 14254.

Clause 14 of GOST 14254. Water protection test, denoted by the second typical figure. Test equipment and basic conditions for waterproofing tests are specified in Table 8 of GOST 14254.

Table 8 of GOST 14254. Conditions of Tests for Protection Degrees Denoted with the First Typical Figure

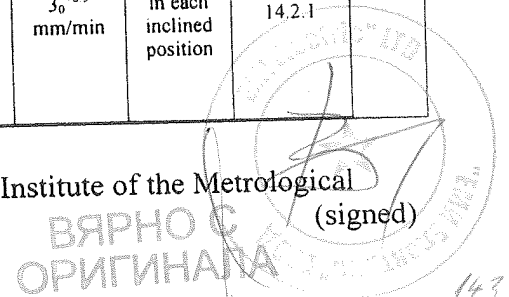
First typical figure	Test for protection against	
	access to dangerous parts	external hard objects
0	Does not require any test	
1	A sphere with the diameter of 50 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	
2	The test joint rod may penetrate to the depth of 80 mm, however, a sufficient gap must remain	A sphere with the diameter of 12.5 mm must not fully penetrate the opening
3	The test joint rod with the diameter of 2.5 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	
4	The test wire with the diameter of 1.0 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	
5	The test wire with the diameter of 1.0 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	Dust-proof, as it is stated in Table 2
6	The test wire with the diameter of 1.0 mm must not fully penetrate the opening, a sufficient gap must remain	Dust-proof, as it is stated in Table 2

Note – If the first figure is 1 and 2, the wording “not fully penetrate” shall mean that the biggest cross section of the ball (sphere) does not pass through the opening in the shell.

Table 8 of GOST 14254. Test Conditions for Protection Degrees Denoted with the Second Typical Figure

Second typical figure	Test equipment	Water flow rate	Test duration	Test conditions, item No.
0	No tests are required	-	-	-
1	Container for drops (Figure 3). The shell is mounted onto the rotary table.	$1_0^{+0.5}$ mm/min	10 min	14.2.1
2	Container for drops (Figure 3). The shell is mounted into four fixed positions with the slope of 15°	$3_0^{+0.5}$ mm/min	2.5 min in each inclined position	14.2.1

(seal of Federal State Unitary Enterprise “All-Russian Research Institute of the Metrological Service” – FSUE “VHIIMS”)



	at the angle of $\pm 60^\circ$ to the vertical axis at the maximum distance of 200 mm or Sprinkler (Figure 5). Sprinkling at the angle of $\pm 60^\circ$ to the vertical axis	through one opening multiplied by the number of openings 10 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² , not less than 5 min	14.2.3 list b)	3	Swinging pipe (Figure 4). Sprinkling at the angle of $\pm 60^\circ$ to the vertical axis at the maximum distance of 200 mm or Sprinkler (Figure 5). Sprinkling at the angle of $\pm 60^\circ$ to the vertical axis	0.07 l/min $\pm 5\%$ through one opening multiplied by the number of openings 10 l/min $\pm 5\%$	10 min 1 min/m ² , not less than 5 min	14.2.3 list a) 14.2.3 list b)
4	Similar to line 3 but with sprinkling at the angle of $\pm 180^\circ$ to the vertical axis	Similar to line 3	Similar to line 3	14.2.4	4	Similar to line 3 but with sprinkling at the angle of $\pm 180^\circ$ to the vertical axis	Similar to line 3	Similar to line 3	14.2.4
5	Spray gun (Figure 6). The nozzle with the diameter of 6.3 mm, the distance of 2.5 to 3 m.	12.5 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² , not less than 3 min	14.2.5	5	Spray gun (Figure 6). The nozzle with the diameter of 6.3 mm, the distance of 2.5 to 3 m.	12.5 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² , not less than 3 min	14.2.5
6	Spray gun (Figure 6). The nozzle with the diameter of 12.5 mm, the distance of 2.5 to 3 m.	100 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² , not less than 3 min	14.2.6	6	Spray gun (Figure 6). The nozzle with the diameter of 12.5 mm, the distance of 2.5 to 3 m.	100 l/min $\pm 5\%$	1 min/m ² , not less than 3 min	14.2.6
7	Water tank. The level of water over the shell is 0.15 m higher than the top point and 1 m higher than the bottom point	-	30 min	14.2.7	7	Water tank. The level of water over the shell is 0.15 m higher than the top point and 1 m higher than the bottom point	-	30 min	14.2.7
8	Water tank. The level is as agreed.	-	As agreed	14.2.8	8	Water tank. The level is as agreed.	-	As agreed	14.2.8
9	In accordance with IEC 60529-2013	-	-	14.2.9					

7.2.7.2. IEC 61869-1. Mechanical impact test

In accordance with the requirements laid down in 6.10.6 of IEC 61269-1, the requirements for impact strength must be specified for specific products. For the internal installation equipment, the recommended degree of protection against mechanical impacts corresponds to code IK7 under IEC 62262. Shells must be subjected to a mechanical impact test. Three impacts are applied to the most vulnerable shell points. Such devices as connectors, displays, etc., are not subject to this test. It is recommended to use a spring shock device in accordance with IEC 60068-2-75 in the impact test. After the test, the shell must have no cracks, and the shell strain must not affect normal functioning of the IT and must not cause a reduction in the protection

No impact tests shall be applied for instrument transformers with the M6 operating conditions group.

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS") (signed)

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

degree. Minor damages such as paint removal, damage to cooling fins or similar parts, or minor dents are not taken into consideration.	
Conclusion: Clause 7.2.7 of IEC 61869-1 mainly conforms to Clause 7.1 of GOST 7746. It is allowed to consider tests under both standards as similar.	
<p>Clause 7.2.8 of IEC 61869-1 – Testing for air-tightness of the shell at the ambient air temperature</p> <p>To be applied for instrument transformers with gas insulation.</p> <p>Not to be applied for instrument transformers with solid insulation.</p>	<p>Not to be performed for type approval under GOST 7746.</p> <p>Not to be performed on these types of transformers</p>
Conclusion: requirements to air tightness of transformers regarding air tightness of the shell under IEC 61869-1 meet the requirements of GOST 7746.	
<p>Clause 7.2.9 of IEC 61869-1 – Pressure test of the shell.</p> <p>To be applied for instrument transformers with gas insulation.</p> <p>Not to be applied for instrument transformers with solid insulation.</p>	<p>Not to be performed for type approval under GOST 1983.</p> <p>Not to be performed on these types of transformers</p>
Conclusion: requirements to pressure testing of the shell under IEC 61869-1 meet the requirements of GOST 7746.	
<p>Clause 7.2.201 of IEC 61869-2. Testing for conformity of the thermal and electrodynamic resistance to the rated current</p>	<p>Not to be performed for type approval under GOST 7746.</p> <p>To be performed within the scope of qualification tests under Clause 9.10 of GOST 7746 for conformity to the requirements of Clause 6.7 of GOST 7746.</p>
<p>Tests for conformity to Clause 5.204 of IEC 61869-2 are performed by the following methods. The thermal resistance test must be performed with closed secondary windings short-circuited, and at current T in time t', so that:</p> $I'^2 \cdot t' \geq I_{th}^2 \cdot t$ <p>where t is the normalized duration of short-circuit of the thermal resistance current; t' has the value from 0.5 to 5 seconds.</p> <p>The dynamic test must be performed with shorted secondary windings and a primary winding current, the maximum value of which is not less than the rated electrodynamic current for at least one peak. A dynamic test can be combined with the thermal stability test, provided that the first main current peak of such test is not less than the rated dynamic current. The transformer is considered having passed these tests, if it meets the following requirements after being cooled down to ambient temperature (between 10 and 40°C):</p> <ol style="list-style-type: none"> there is no visible damage; the deviation of the precision after demagnetization does not differ from the one registered before the tests by more than half of the error limits corresponding to its precision grade; it passes the dielectric tests specified in Clause 7.3.1, Clause 7.3.2, Clause 7.3.3 and Clause 7.3.4, but with the test voltage or current value reduced to 90% of the provided value; the insulation near the input surface does not show signs of significant deterioration (for example, coking) during external inspection. 	<p>The test is performed with short-circuited secondary windings and any 50 Hz voltage suitable for the experiment by passing the following currents through the primary winding:</p> <ol style="list-style-type: none"> current, the largest peak of which must be $(1.0-1.1)^{1/2}$; the initial effective value of the periodic component must not exceed $1.15 \cdot i_n / (1.8 \cdot \sqrt{2})$. The time of the current flow is 3 to 10 half-periods, the number of experiments is 3; current I_n, the effective value of which during flowing time t_n must be such that the ratio of $1.1 \cdot I_n^2 t_n \geq I_r^2 t_k$ is fulfilled, with that, the value of t_n must from 0.5 to 5.0 s, the number of experiments must be 1. In this case, the value must be from 0.5 to 5 s, the number of experiments is 1. If technical capabilities are available, the tests for ratios a and b can be combined. <p>Before the test, the temperature of the transformer must be $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$. The test is performed in a single-phase test circuit. The dimensions and configuration of the circuit when testing transformer categories of accommodation categories 2, 3, 4 and 5, as well as the distances from the terminals of the primary winding of the transformer to the nearest points of fixing the conductors of the circuit must correspond to those specified in the documentation for specific types of transformers.</p> <p>Testing of bus bars, bushings, built-in and plugged-in transformers can be performed by simulating their primary winding with several primary windings that are evenly distributed with respect to the secondary windings.</p> <p>The transformer is considered having passed the test, if:</p> <ol style="list-style-type: none"> there have been no damages that prevent its further operation; it passed the tests according to point 2, 10, 12 of Table 14 after being cooled down to the temperature of $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$;

(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS") (signed)

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

An external inspection under item d) is not required if the current density in the primary winding corresponding to the rated short-term thermal current is not exceeded:

- 180 A/mm², provided that the winding has a conductivity for copper of not less than 97% of the value stipulated in IEC 60028;
- 120 A/mm², provided that the winding has a conductivity for aluminum of not less than 97% of the value stipulated in IEC 60121.

c) secondary windings errors measured after demagnetizing meet the established precision grades and have not changes by more than half of the error limits corresponding to their precision grade.

The documentation for specific types of transformers, which have the one-second current density of thermal stability exceeding the following values:

a) with the transformers for the frequency of 50 Hz:

160 A/mm² for copper conductors;

105 A/mm² for aluminum conductors;

b) with the transformers for the frequency of 60 Hz:

154 A/mm² for copper conductors;

101 A/mm² for aluminum conductors,

must set additional criteria that confirm that the transformer has passed the tests for resistance against short-circuit currents.

Conclusion: Clause 7.2.201 of IEC 61869-2 mainly conforms to Clause 9.10 of GOST 7746. It is allowed to consider tests under both standards as similar.

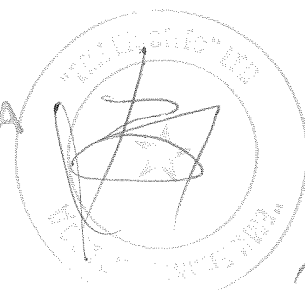
(seal of Federal State Unitary Enterprise "All-Russian Research Institute of the Metrological Service" – FSUE "VHIIMS")

(signed)

Перевел с русского языка на английский язык переводчик

На основании чл.36а ал.3 от
ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



8

Российская Федерация. Город Москва.

Тридцать первого августа две тысячи восемнадцатого года.

Я, Иутина Наталья Юрьевна, нотариус города Москвы, свидетельствую
подлинность подписи переводчика Ковалева Игоря Николаевича

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена.

Зарегистрировано в реестре: № 77/841-н/77-2018-

9-693

Взыскано государственной пошлины (по тарифу): 10 руб.

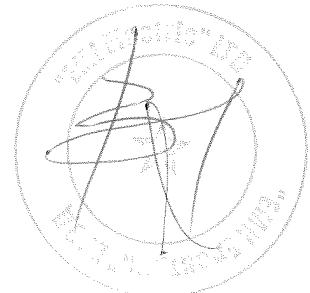
Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: —

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

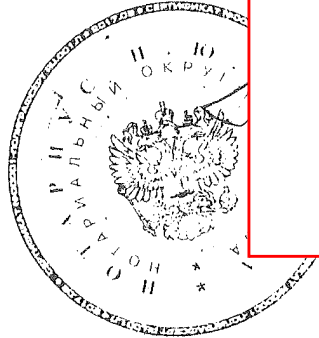


6

Российская Федерация, город Москва.
Тридцать первого августа две тысячи восемнадцатого года.
Я, Иутина Наталья Юрьевна, нотариус города Москвы, свидетельствую верность копии с
представленного мне документа.

Зарегистрировано в реестре: № № 77/841-н/77-2018-⁹⁻⁶⁹⁸
Взыскано государственной пошлины (по тарифу): ⁵⁰⁰ руб. 00 коп.
Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: ²⁵⁰⁰ руб. 00 коп.

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

[Handwritten signature and scribbles]

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

148

Ирсион Емиш 12



142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526
Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-prm.ru
Сайт: www.ic-prm.ru

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

**Отчет об испытаниях в целях утверждения типа средств измерений
№ ИЦРМ-156-17**

**Наименование типа
средства измерений:**

Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ

Заявитель:

ООО «Невский Трансформаторный Завод
«Волхов», г. Великий Новгород

Изготовитель:

ООО «Невский Трансформаторный Завод
«Волхов», г. Великий Новгород

Заводские номера образцов:

42125

Протоколов	16
Всего листов	35

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

г. Видное
2017

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона-тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-m.ru
Сайт: www.ic-m.ru

Лист № 2

Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/1-17**1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:**

ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.

2. Дата проведения испытаний: 06.10.2017 г.**3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:**ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.**4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.**Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.**5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:**ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.**6. Условия проведения испытаний:**температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц**7. Испытания проводились в соответствии с документом:**«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.**8. Пункт программы испытаний: 4.2 Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа.****9. Эталоны и испытательное оборудование:**

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке или аттестации
1.	Линейка измерительная ЛИ-500	ц.д. 1 мм Диапазон измерений до 500 мм	б/н	Св. № СП 1756448 от 11.08.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
2.	Штангенциркуль ШЦ-П-300-0,05	± 0,05 мм	13040338	Св. № СП 1756450 от 11.08.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
3.	Весы подвесные крановые ВСК-500А	3 кл. Диапазон измерений от 0 до 500 кг	SB1407051	Св. № 1025/08 от 08.08.2017 г. ООО «Всероссийский центр сертификации»

Инженер На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке или аттестации и испытаний»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний	Допуск
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Зажимы и корпус без признаков повреждений. Комплектность соответствует паспорту. Маркировка и табличка технических данных соответствует п. 6.13 ГОСТ 7746-2001. Габаритные размеры прибора 350×250×390 мм (длина×ширина×высота). Масса прибора 65,3 кг	Габаритные размеры прибора, мм от 232×148×224 до 520×250×440 включ. (длина×ширина×высота). Масса прибора от 17 до 105 включ.

ВЫВОДЫ:

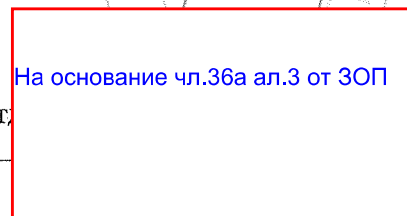
1. Результаты испытаний положительные. Трансформаторы соответствуют требованиям сборочного чертежа.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер от





142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526
Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Сайт: www.ic-rm.ru

Лист № 4
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/2-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 06.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.3 Испытания электрической прочности изоляции
первичной обмотки одноминутным напряжением промышленной частоты.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Источник высокого напряжения переменного тока ТЕОК 200/10	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 до 330/√3 кВ	№75/42 874, №75/42 879 (с пультом управления зав. № 58)	Аттестат № А 206.1-36-17 от 30.06.2017 г. ФГУП «ВНИИМС»

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер отд

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Испытательное напряжение прикладывается между одним из выводов (или замкнутыми накоротко выводами первичной обмотки) и замкнутыми накоротко выводами вторичных обмоток, к которым должны быть присоединены заземляемые части трансформатора.

Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний	Допуск
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Изоляция трансформатора выдерживает испытательное напряжение величиной 95 кВ в течение 1 минуты. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.	Изоляция прибора должна выдерживать напряжение 95 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты. Отсутствие пробоя или повреждение изоляции.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер отде

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/3-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 09.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.4 Испытание междусекционной изоляции
секционированных обмоток.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803	±5 %; ±10 %	GER161147	Св. № 62980 от 02.02.2016 г. АО «ПриСТ»

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер отде

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Испытательное напряжение прикладывается поочередно между каждой секцией и соединенными между собой прочими секциями обмотки.

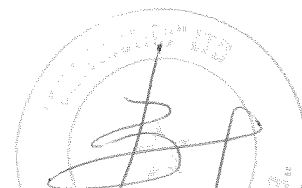
Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний	Допуск
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Междусекционная изоляция двух секций первичной обмотки трансформатора выдерживает испытательное напряжение величиной 3 кВ в течение 1 минуты. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.	Изоляция прибора должна выдерживать напряжение 3 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты. Отсутствие пробоя или повреждение изоляции.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер отд

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/4-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 09.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.5 Испытания электрической прочности изоляции
вторичных обмоток одноминутным напряжением промышленной частоты.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803	±5 %; ±10 %	GER161147	Св. № 62980 от 02.02.2016 г. АО «ПриСТ»

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

На основании чл.36а ап.3 от ЗОП

Инженер от

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Испытательное напряжение прикладывается поочередно между замкнутыми накоротко выводами каждой из вторичных обмоток и замкнутыми накоротко выводами прочих вторичных обмоток, к которым присоединены заземляемые части трансформатора.

Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний	Допуск
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Изоляция трансформатора выдерживает испытательное напряжение величиной 3 кВ в течение 1 минуты. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.	Изоляция прибора должна выдерживать напряжение 3 кВ частотой 50 Гц в течение 1 минуты. Отсутствие пробоя или повреждение изоляции.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер отд



ИЦРМ
Испытательный центр разработок
в области метрологии

142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526
Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-ru.ru
Сайт: www.ic-ru.ru

Лист № 10
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/5-17

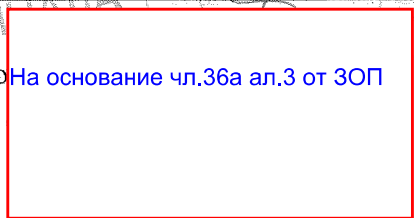
1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 09.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.6 Измерение уровня частичных разрядов
трансформаторов с уровнем изоляции «а» по ГОСТ 1516.3.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Источник высокого напряжения переменного тока ТЕОК 200/10	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 до 330/√3 кВ	№75/42 874, №75/42 879 (с пультом управления зав. № 58)	Аттестат № А 206.1-36-17 от 30.06.2017 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Генератор произвольной формы сигналов 33120А	±0,01·U	33120-69202	Св. № СП 1622265 от 10.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛОМ

Инженер о На основе чл.36а ал.3 от ЗОП



№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
3.	Осциллограф цифровой АКИП-4115/1А	±3 %	NEU100P2150448	Св. № СП 1621542 от 10.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

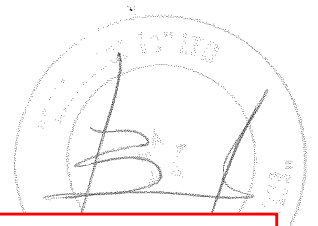
Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний	Допуск
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Уровень частичных разрядов (ЧР) составляет 2 пКл при испытательном напряжении 25,7 кВ ($1,1 \cdot U_{н.р.} / \sqrt{3}$).	Уровень ЧР не более 20 пКл

ВЫВОДЫ:

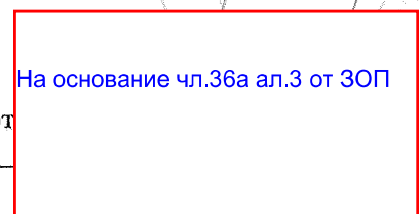
1. Результаты испытаний положительные. Уровень частичных разрядов не превышает допуска.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер от



**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Сайт: www.ic-rm.ruЛист № 12
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/6-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:

ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526,

2. Дата проведения испытаний: 09.10.2017 г.

3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:

ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.

4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.

Характер производства – серийное.

Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.

5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.

6. Условия проведения испытаний:

температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц

7. Испытания проводились в соответствии с документом:

«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.

8. Пункт программы испытаний: 4.7 Испытания междувитковой изоляции.

9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Регулируемый источник тока РИТ-5000	-	28	Аттестат № А206.1-25-15 от 01.07.2015 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Вольтметр универсальный GDM-78261	м/п	GEQ814516	Св. № 206.1-1627-17 от 31.03.2017 г. ФГУП «ВНИИМС»
3.	Клещи токоизмерительные АРРА 138	±1,5 %	38450316	Св. № СИ-1548858 от 02.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

Инженер о

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний	Допуск
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Вторичная обмотка трансформатора в разомкнутом состоянии в течение 1 минуты выдержала напряжение, индуктируемое в ней при протекании по первичной обмотке номинального тока 200 А частоты 50 Гц. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло. Не произошло резкого увеличения первичного тока и уменьшения индуктируемого напряжения.	Междувитковая изоляция обмоток трансформатора должна выдерживать без пробоя индуктируемое напряжение, при протекании по первичной обмотке номинального тока.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Пробоя или перекрытия изоляции не произошло.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Инженер от



ИЦРМ
Исследовательский центр разработок
в области метрологии

142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526
Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Сайт: www.ic-rm.ru

Лист № 14
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.301390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/7-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 10.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.8; 4.9 Проверка полярности и определение токовых
и угловых погрешностей.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Регулируемый источник тока РИТ-5000	-	28	Аттестат № А206.1-25-15 от 01.07.2015 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Трансформатор тока измерительный переносной ТТИП-5000/5	кл. т. 0,05	172	Св. №В-332-2015 от 26.06.2015 г, ООО «НПП Марс-Энерго»
3.	Прибор сравнения КНТ-05	±0,0005 %	117-13	Св. № СП 1548874 от 05.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
4.	Магазин нагрузок МР3027	±4 %	162	Св. № СП 1548870 от

Инженер На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
				04.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер [На основании чл.36а ал.3 от ЗОП](#)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Модификация, заводской номер	Обмотка	Класс точности/нагрузка, В·А	I/ном, %	Погрешность при Sном		Погрешность при 0,25·Sном		Допустимая погрешность	
				токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин
ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	1И1 – 1И2 200/5	0,5S/10	0,01	-0,30	35	-	-	1,5	90
			0,05	-0,25	16	-	-	0,75	45
			0,2	-0,01	3	-	-	0,5	30
			1,0	-0,02	5	-	-	0,5	30
			1,2	-0,03	10	0,22	1	0,5	30
			0,05	-0,23	12	-	-	1,5	90
	2И1 – 2И2 200/5	0,5/10	0,2	-0,03	3	-	-	0,75	45
			1,0	-0,02	1	-	-	0,5	30
			1,2	-0,02	10	0,23	0	0,5	30
	3И1 – 3И2 200/5	10P/15	1,0	-0,45	8	-	-	3,0	-

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительны. Полярность трансформаторов соответствует обозначенной, погрешности не превышают допуска.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



На
основание
чл.36а ал.3
от ЗОП

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/8-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 11.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.10 Измерение сопротивления вторичных обмоток
постоянному току.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке или аттестации
1.	Микрометр цифровой SEW 6237DLRO	±3 %	1317161	Св. № СИ 1548869 от 04.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
2.	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-25	±0,01 °С	094	Св. № СИ 0395246 от 25.04.2016 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

Инженер

На основании чл.36а ап.3 от ЗОП

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Таблица 2

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результаты, Ом		Допуск
		Обмотка	1И1-1И2	
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Сопротивление	0,071	Значение сопротивлений не нормируется
		Обмотка	2И1-2И2	
		Сопротивление	0,071	
		Обмотка	3И1-3И2	
		Сопротивление	0,119	

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-prm.ru
Сайт: www.ic-prm.ruЛист № 19
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/9-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 11.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.11 Определение тока намагничивания вторичных обмоток.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталон и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Вольтметр универсальный GDM-78261	м/п	GEQ814516	Св. № 206.1-1627-17 от 31.03.2017 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Клещи токоизмерительные АРРА 138	±1,5 %	38450316	Св. № СП 1548858 от 02.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛАИнженер На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Для определения тока намагничивания к испытываемой вторичной обмотке прикладывалось напряжение частотой 50 Гц и измерялся протекающий по обмотке ток. Ток намагничивания, полученный при испытаниях, сравнивался с расчетным значением.

Для измерительных обмоток напряжение плавно увеличивалось и фиксировалось, когда ток намагничивания становился равным допустимому значению. Так как заданные значения токов намагничивания получены при напряжении меньшем расчетного, то увеличение напряжения до расчетного не проводилось.

Для защитных обмоток напряжение увеличивалось до расчетного и фиксировался ток намагничивания.

ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839

Таблица 2 – Расчет напряжения допустимого тока намагничивания

Кл. т. обмотки	Номинальный вторичный ток $I_{2ном}, A$	Номинальное значение Кбном (Кном)	Номинальная вторичная нагрузка R_z, B^*A	Измеренное сопротивление вторичной обмотки $R_z, Ом$	Номинальная вторичная нагрузка, $Z_{2ном}, Ом$	Расчетное напряжение $U, В$	Допустимое значение $I_{2нам}, A$, не менее (не более)
0,5S	5	5	10	0,071	0,4	12,7	2,5
0,5	5	10	10	0,071	0,4	25,5	5
10P	5	20	15	0,119	0,6	77,6	10

Таблица 3 – Результаты измерений тока намагничивания

Кл. т. обмотки	Измеренное напряжение, $U, В$	Измеренный ток намагничивания, $I_{2нам}, A$	Номинальный вторичный ток $I_{2ном}, A$	Номинальное значение Кбном (Кном)	Значение тока намагничивания $I_{2нам} (%K), \%$	Допуск, %
0,5S	10	2,5	5	5	10,0	не менее 10
0,5	19	5	5	10	10,0	не менее 10
10P	77	0,15	5	20	0,2	не более 10

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Значения тока намагничивания вторичных обмоток соответствуют допуску.



На
основание
чл.36а ал.3
от ЗОП

Инженер

Handwritten signature

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Сайт: www.ic-rm.ruЛист № 21
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/10-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:

ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.

2. Дата проведения испытаний: 11.10.2017 г.

3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:

ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.

4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.

Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.

5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.

6. Условия проведения испытаний:

температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц

7. Испытания проводились в соответствии с документом:

«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.

8. Пункт программы испытаний: 4.12 Проверка предельной кратности (определение полной погрешности) вторичных обмоток для защиты.

9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Вольтметр универсальный GDM-78261	м/п	GEQ814516	Св. № 206.1-1627-17 от 31.03.2017 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Клещи токоизмерительные APPA 138	±1,5 %	38450316	Св. № СП 1548858 от 02.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Проверка предельной кратности проводилась расчетным путем по измеренным значениям тока намагничивания.

ТОЛ-НГЗ-35, зав. № 50839

Таблица 2 – Расчет напряжения, подаваемого на вторичную обмотку

Кл. т. обмоток для защиты	Номинальный вторичный ток $I_{2ном}, A$	Номинальное значение Кном	Номинальная вторичная нагрузка $R_2, B * A$	Измеренное сопротивление вторичной обмотки $R_{2з}, Ом$	Номинальная вторичная нагрузка, $Z_{2ном}, Ом$	Расчетное напряжение U_2, B
10P	5	20	15	0,119	0,6	77,6

Таблица 3 – Расчет значения Кном, по измеренному значению напряжения

Кл. т. обмоток для защиты	Измеренное напряжение, U_2, B	Номинальный вторичный ток $I_{2ном}, A$	Номинальное значение Кном	Номинальная вторичная нагрузка $R_2, B * A$	Измеренное сопротивление вторичной обмотки $R_{2з}, Ом$	Номинальная вторичная нагрузка, $Z_{2ном}, Ом$	Измеренное значение Кном	Допуск
10P	77	5	20	15	0,119	0,6	22,0	не менее 20

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Значения предельной кратности вторичных обмоток для защиты соответствуют допуску.



Инженер

На
основание
чл.36а ал.3
от ЗОП

**ИЦРМ**Испытательный центр разработки
в области метрологии142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-43
E-mail: info@ic-rm.ru
Сайт: www.ic-rm.ruЛист № 23
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/11-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 11.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.13 Проверка коэффициента безопасности приборов
вторичной обмотки для измерений.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталон и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Вольтметр универсальный GDM-78261	м/п	GEQ814516	Св. № 206.1-1627-17 от 31.03.2017 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Клещи токоизмерительные APPA 138	±1,5 %	38450316	Св. № СИ 1548858 от 02.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Проверка коэффициента безопасности проводилась расчетным путем по измеренным значениям тока намагничивания.

ТОЛ-НГЗ-35, зав. № 50839

Таблица 4 – Расчет напряжения, подаваемого на вторичную обмотку

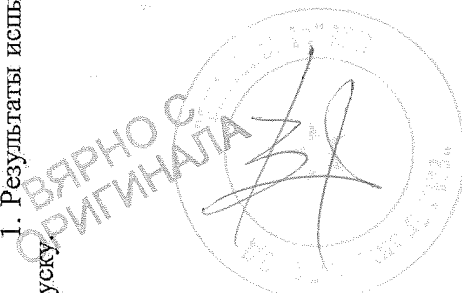
Кл. т. обмотки для измерений	Номинальный вторичный ток $I_{2ном}, A$	Номинальное значение КБном	Номинальная вторичная нагрузка $R_z, B * A$	Измеренное сопротивление вторичной обмотки $R_z, Ом$	Номинальная вторичная нагрузка, $Z_{2ном}, Ом$	Расчетное напряжение U, B
0,5S	5	5	10	0,071	0,4	12,7
0,5	5	10	10	0,071	0,4	25,5

Таблица 5 – Расчет значения КБном, по измеренному значению напряжения

Кл. т. обмотки для измерений	Измеренное напряжение, U, B	Номинальный вторичный ток $I_{2ном}, A$	Номинальное значение КБном	Номинальная вторичная нагрузка $R_z, B * A$	Измеренное сопротивление вторичной обмотки $R_z, Ом$	Номинальная вторичная нагрузка, $Z_{2ном}, Ом$	Измеренное значение КБном	Допуск
0,5S	10	2,5	5	10	0,071	1,6	2,4	не более 5
0,5	19	5	10	10	0,071	0,4	8,3	не более 10

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительны. Значения коэффициента безопасности приборов вторичной обмотки для измерений соответствуют допуску.



На
основание
чл.36а ал.3
от 30П

Инженер

**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-m.ru
Сайт: www.ic-m.ruЛист № 25
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/12-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 12.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.14 Испытание на нагрев при продолжительном
режиме работы.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Регулируемый источник тока РИТ-5000	-	28	Аттестат № А206.1-25-15 от 01.07.2015 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Микроомметр цифровой SEW 6237DLRO	±3 %	1317161	Св. № СП 1548869 от 04.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

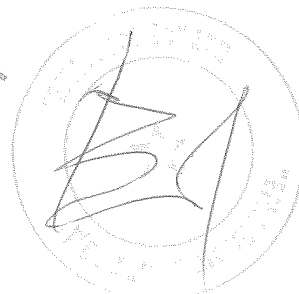
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№ п/п	Модификация, заводской номер	Результат испытаний				Допуск
		Обмотка	Сопротивление обмоток		Превышение температуры, °С	
	После нагрева, Ом		До нагрева, Ом			
1	ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Л1 - Л2	0,00033	0,00028	45	Превышение температуры не более 75 °С
		1И1 - 1И2	0,083	0,071	43	
		2И1 - 2И2	0,082	0,071	39	
		3И1 - 3И2	0,14	0,119	45	

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Превышение элементами трансформатора температуры окружающей среды не превышает допуска.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



На
основание
чл.36а ал.3
от ЗОП

Инженер

**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Сайт: www.ic-rm.ruЛист № 27
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/13-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 16-17.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Пункт программы испытаний: 4.15 Испытания на устойчивость к климатическим факторам внешней среды.
9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Регулируемый источник тока РИТ-5000	-	28	Аттестат № А206.1-25-15 от 01.07.2015 г. ФГУП «ВНИИМС»
2.	Трансформатор тока измерительный переносной ТТИП-5000/5	кл. т. 0,05	172	Св. №В-332-2015 от 26.06.2015 г. ООО «НПП Марс-Энерго»
3.	Прибор сравнения КНТ-05	±0,0005 %	117-13	Св. № СП 1548874 от 05.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
4.	Магазин нагрузок МР3027	±4 %	162	Св. № СП 1548870 от

Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
5.	Камера климатическая СМ-70/100-120 ТВХ	Диапазон воспроизведения температуры от -70 до +100, погрешность ± 2 °С; диапазон воспроизведения влажности от 40 до 98 %, погрешность ± 5 %	007/1557	04.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва» Атт. №Н241-1/1357 от 30.12.15 г ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер от

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Погрешности приборов при воздействии пониженной температуры (-60 °С).

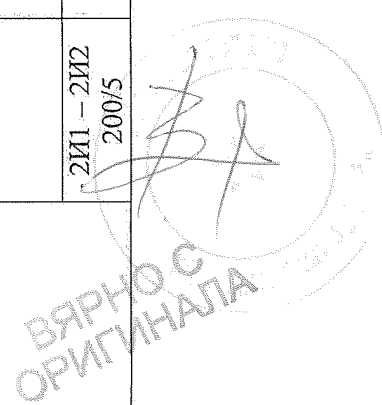
Модификация, заводской номер	Обмотка	Класс точности/нагрузка, В·А	I/Inom, %	Погрешность при Sном		Погрешность при 0,25·Sном		Допустимая погрешность	
				токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин
ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	1И1 – 1И2 200/5	0,5S/10	0,01	-0,32	36	-	-	1,5	90
			0,05	-0,26	19	-	-	0,75	45
			0,2	-0,03	4	-	-	0,5	30
	2И1 – 2И2 200/5	0,5/10	1,0	-0,04	5	-	-	0,5	30
			1,2	-0,05	11	0,24	2	0,5	30
			0,05	-0,25	14	-	-	1,5	90
	3И1 – 3И2 200/5	10P/15	0,2	-0,04	5	-	-	0,75	45
			1,0	-0,05	3	-	-	0,5	30
			1,2	-0,05	12	0,25	1	0,5	30
			1,0	-0,49	8	-	3,0	-	

Погрешности приборов при воздействии повышенной температуры (+55 °С).

Модификация, заводской номер	Обмотка	Класс точности/нагрузка, В·А	I/Inom, %	Погрешность при Sном		Погрешность при 0,25·Sном		Допустимая погрешность	
				токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин
ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	1И1 – 1И2 200/5	0,5S/10	0,01	-0,34	38	-	-	1,5	90
			0,05	-0,27	21	-	-	0,75	45
			0,2	-0,05	7	-	-	0,5	30
	2И1 – 2И2 200/5	0,5/10	1,0	-0,06	6	-	-	0,5	30
			1,2	-0,07	13	0,26	4	0,5	30
			0,05	-0,28	16	-	-	1,5	90
				0,2	-0,06	7	-	0,75	45

Инженер

На
основание
чл.36а ал.3
от ЗОП



Модификация, заводской номер	Обмотка	Класс точности/нагрузка, В·А	I/Дном, %	Погрешность при Sном		Погрешность при 0,25·Sном		Допустимая погрешность	
				токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин	токовая, %	угловая, мин
	ЗИ1 – ЗИ2 200/5	10P/15	1,0	-0,06	5	-	-	0,5	30
			1,2	-0,07	13	0,27	3	0,5	30
			1,0	-0,51	10	-	-	3,0	-

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Приборы сохраняют свои характеристики после климатических воздействий.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



На
основание
чл.36а ал.3
от ЗОП

Инженер

А

**ИЦРМ**Испытательный центр разработок
в области метрологии142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-prm.ru
Сайт: www.ic-prm.ruЛист № 31
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/14-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:

ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.

2. Дата проведения испытаний: 18.10.2017 г.

3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:

ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.

4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.

Характер производства – серийное.

Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.

5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.

6. Условия проведения испытаний:

температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц

7. Испытания проводились в соответствии с документом:

«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.

8. Пункт программы испытаний: 4.16 Опробование методики поверки.

9. Эталоны и испытательное оборудование:

Таблица 1

№ п/п	Эталоны и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
1.	Измеритель параметров изоляции многофункциональный MI 3201	±3 %	13010838	Св. № СП 1548868 от 03.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
2.	Регулируемый источник тока РИТ-5000	-	28	Аттестат № А206.1-25-15 от 01.07.2015 г. ФГУП «ВНИИМС»
3.	Трансформатор тока измерительный переносной ТТИП-5000/5	кл. т. 0,05	172	Св. № В-332-2015 от 26.06.2015 г. ООО «НПП Марс-Энерго»
4.	Прибор сравнения КНТ-05	±0,0005 %	117-13	Св. № СП-1548874 от

Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

№ п/п	Эталон и испытательное оборудование	Точностные характеристики	Зав. №	Сведения о поверке и аттестации
				05.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»
5.	Магазин нагрузок МР3027	±4 %	162	Св. № СП 1548870 от 04.05.2017 г. ФБУ «Ростест-Москва»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Результаты проверки сопротивления изоляции приведены в таблице 2.
Выходное напряжение мегаомметра:
для первичных обмоток – 2500 В;
для вторичных обмоток – 1000 В.

Таблица 2

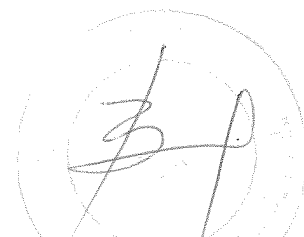
Модификация, заводской номер	Обмотка	Результат испытаний	Допуск
ТОЛ-НТЗ-35, зав. № 50839	Л1 – Л2	1100 МОм	Не менее 1000 МОм
	1И1 – 1И2	100 МОм	Не менее 50 МОм
	2И1 – 2И2	100 МОм	Не менее 50 МОм
	3И1 – 3И2	100 МОм	Не менее 50 МОм

Определение погрешностей совмещено с Пунктами 4.8, 4.9 Программы испытаний.
Результаты испытаний приведены в протоколе №7.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Подтверждены все заявленные метрологические и технические характеристики средства измерений.

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер На основании чл.36а ал.3 от ЗОП



ИЦРМ

Испытательный центр разработок
в области метрологии

142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526

Тел.: +7 (495) 276-02-48
E-mail: info@ic-m.ru
Сайт: www.ic-m.ru

Лист № 33
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/15-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 18.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Раздел программы испытаний: 5 Определение интервала между поверками.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

РАСЧЕТ

межповерочного интервала для СИ по методике РМГ 74-2004

Исходные данные

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Средняя наработка до метрологического отказа, ч
(За наработку принят уровень 0,7 от максимально возможной расчетной цифры 400000 часов) | Тср.м
= 280000 |
| 2. Средняя нагрузка СИ, ч в сутки | t = 24 |
| 3. Предел допускаемой основной погрешности СИ,
нормируемый в НД | Δ = От 0,2S |
| 4. Предел допускаемой основной погрешности СИ
в реальных условиях его эксплуатации | Δэ = От 0,2S |

Инженер

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

5. СКО распределения погрешности градуировки СИ при выпуске из производства $\sigma_0 = 3\Delta$
6. Вероятность метрологической исправности $P_{м.и.} = 0,9$
7. Квантиль нормального распределения λ_p при вероятности 0,9 $\lambda_{0,9} = 1,645$

Результаты расчета

1. Средняя наработка до метрологического отказа равная 280000 ч
и средняя загрузка СИ в сутки равная 24 ч
соответствует календарной продолжительности эксплуатации $T_{ср.м.}$, равной 32 года

2. Принимая допущение о симметричности распределения погрешности СИ относительно нуля ("верный" случайный процесс дрейфа погрешности), оценкой МПИ является интервал T_1 , определяемый по формуле:

$$T_1 = T_{ср.м.} \cdot \frac{\ln\left(\frac{\Delta_3}{\lambda_p \sigma_0}\right)}{\ln\left(\frac{\Delta}{\sigma_0} + 0,635\right)}$$

Считая, что $\Delta = \Delta_3$, получаем

$$T_1 = 32 \cdot \frac{\ln\left(\frac{\Delta}{1,645 \cdot 0,3\Delta}\right)}{\ln\left(\frac{\Delta}{0,3\Delta} + 0,635\right)} = 32 \cdot \frac{\ln(2,02)}{\ln(3,97)} = 16 \cdot \frac{0,706}{1,38} = 16,32 \text{ г. } T_1 = 16 \text{ л.}$$

3. Принимая допущение о линейном изменении среднего значения погрешности при неизменном СКО распределения погрешности σ_0 (линейный случайный процесс дрейфа погрешности), оценкой МПИ является интервал T_2 , определяемый по формуле:

$$T_2 = T_{ср.м.} \cdot \frac{\Delta_3 - \lambda_p \sigma_0}{\Delta}$$
$$T_2 = 32 \cdot \frac{(1 - 1,645 \cdot 0,3) \cdot \Delta}{\Delta} = 32 \cdot 0,5065 = 16,21 \text{ г. } T_2 = 16 \text{ л.}$$

4. За межповерочный интервал принимается $T = \min[T_1, T_2]$ $T_{мп.и.} = 16 \text{ л.}$

ВЫВОДЫ:

1. Произведен расчет интервала между поверками. Интервал между поверками составляет 16 лет.

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер На основании чл.36а ал.3 от ЗОП



ИЦРМ

Исследовательский центр разработок
в области метрологии

142704, Московская область,
Ленинский район, г. Видное,
Промзона тер., корпус 526

Тел.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-prm.ru
Сайт: www.ic-prm.ru

Лист № 35
Всего листов 35

Аттестат аккредитации № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЦРМ-156/16-17

1. Наименование и адрес ИСПЫТАТЕЛЯ:
ООО «ИЦРМ», 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526.
2. Дата проведения испытаний: 18.10.2017 г.
3. Наименование и адрес ЗАЯВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
4. Объект испытаний: Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ.
Характер производства – серийное.
Заводские номера: ТОЛ-НТЗ-35 с заводским номером 50839.
5. Наименование и адрес ИЗГОТОВИТЕЛЯ:
ООО «Невский Трансформаторный Завод «Волхов».
Адрес: 173008, г. Великий Новгород, ул. Северная, д. 19.
6. Условия проведения испытаний:
температура окружающего воздуха 20 °С; атмосферное давление 750 мм. рт. ст.;
относительная влажность воздуха 56 %; напряжение и частота питающей сети
220 В, 50 Гц
7. Испытания проводились в соответствии с документом:
«Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ. Программа испытаний в целях утверждения типа»,
утвержденным ООО «ИЦРМ» в октябре 2017 года.
8. Раздел программы испытаний: 6 Анализ конструкции средства измерений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

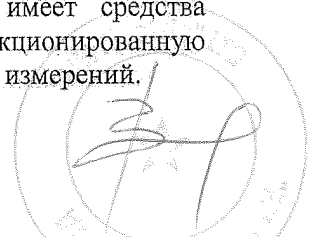
Корпус трансформаторов является неразборным и его внутренние части недоступны для постороннего вмешательства.

Выводы вторичных обмоток трансформаторов расположены в контактной коробке, закрываемой изоляционной крышкой, пломбируемой свинцовой пломбой.

ВЫВОДЫ:

1. Результаты испытаний положительные. Средство измерений имеет средства ограничения доступа к внутренним частям, предотвращающие несанкционированную настройку и вмешательство, которые могут привести к искажению результатов измерений.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Инженер На основании чл.36а ал.3 от ЗОП



142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526

Tel. : +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Website: www.ic-rm.ru

Accreditation certificate No. RA.RU.311390 dated 18.11.2015

APPROVED BY
Technical Director of "ICRM" LLC
/signature/ M.S. Kazakov
27.10.2017

/seal/
LLC "Test development center in the field of metrology"
Moscow region

Test report for type approval of measuring instruments
№ ICRM-156-17

Name of measuring instrument type: Current transformers TOL-NTZ
Applicant: LLC "Nevsky Transformer Plant "Volkhov",
Velikiy Novgorod
Manufacturer: LLC "Nevsky Transformer Plant "Volkhov",
Velikiy Novgorod
Serial sample numbers: 42125

Protocols 16

Total of sheets 35

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

Vidnoye
2017

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/1-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 06.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.2 Check for compliance with the requirements of the assembly drawing.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Ruler LI-500	1 mm graduation mark Measuring range up to 500 mm	n/a	Cert. No. SP 1756448 dated 11.08.2017 by FBU Rostest-Moscow
2	Beam compass SHC-P-300-0,05	± 0.05 mm	13040338	Cert. No. SP 1756450 dated 11.08.2017 by FBU Rostest-Moscow
3	Suspended crane scales VSK-500A	III class Measurement range from 0 to 500 kg	SB1407051	Cert. No. 1025/08 dated 08.08.2017 by LLC "Russian Certification and Testing Center"

Engineer of the

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯР
ОРИГИНАЛ



TEST RESULTS

Table 2

No.	Modification, serial number	Test result	Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 50839	Clips and body have no signs of damage. Completeness corresponds to the passport. Marking and the plate of technical data corresponds to cl. 6.13 of GOST 7746-2001. The overall dimensions are 350x250x390 mm (LxWxH) Weight is 65.3 kg	Overall dimensions of the device, mm: from 232x148x224 mm to 520x250x440 mm inclusive (LxWxH) Weight is from 17 to 105 kg inclusive

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. Transformers meet the requirements of the assembly drawing.

Engineer of the test

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/2-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 06.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.3 Electrical strength tests on the primary winding insulation with one-minute voltage of industrial frequency.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	AC high-voltage source TEOK 200/10	AC voltage range from 1 to 330/√3 kV	No. 75/42 874, No. 75/42 879 (with control panel, serial number 58)	Certificate No. A 206.1-36-17 dated 30.06.2017 by FSUE VNIIMS

Engineer of the te

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



197

5

The test voltage is applied between one of the terminals (or the short-circuited terminals of the primary winding) and the short-circuited terminals of the secondary windings, to which the grounded parts of the transformer must be connected.

TEST RESULTS

Table 2

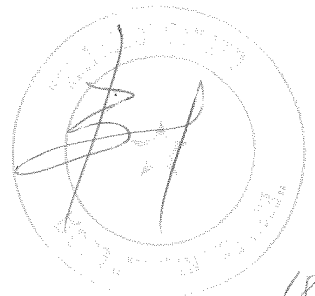
No.	Modification, serial number	Test result	Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 52335	The transformer insulation withstands a test voltage of 95 kV for 1 minute. Breakdown or overlap of insulation did not occur.	Insulation of the instrument must withstand a voltage of 95 kV at a frequency of 50 Hz for 1 minute. No breakdown or damage to the insulation.

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. No breakdown or damage to the insulation.

✓

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/3-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 09.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.4 Testing of insulation of tappet winding between sections.

9. Standards and testing equipment:

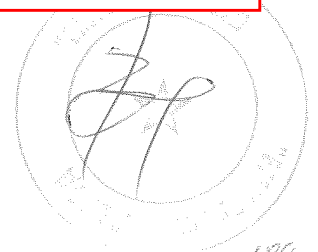
Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Electrical safety parameters checking plant GPT-79803	± 5%; ± 10%	GEP161147	Cert. No. 62980 of 02.02.2016 АО "PriST"

Engineer of the t

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



The test voltage is applied alternately between each section and the other sections of the winding connected to each other.

TEST RESULTS

Table 2

No.	Modification, serial number	Test result	Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 50839	Insulation between sections of two sections of primary winding of the transformer withstands a test voltage of 3 kV for 1 minute. Breakdown or overlap of insulation did not occur.	Insulation of the device must withstand a voltage of 3 kV at a frequency of 50 Hz for 1 minute with no breakdown or damage to the insulation.

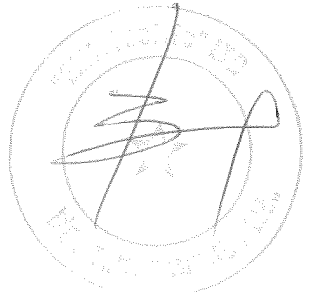
CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. Breakdown or overlap of insulation did not occur.

Engineer of the

На основание чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/4-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 09.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
 Serial production.
 Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
 ambient temperature is 20 °C;
 relative air humidity is 56%;
 pressure is 750 mmHg;
 voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
 "Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.5 Testing of electrical strength of insulation of secondary windings with one-minute industrial frequency voltage.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Electrical safety parameters checking plant GPT-79803	± 5%; ± 10%	GEP161147	Cert. No. 62980 of 02.02.2016 AO "PriST"

Engineer of the

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
 ОРИГИНАЛА



The test voltage is applied between one of the terminals (or the short-circuited terminals of the primary winding) and the short-circuited terminals of the secondary windings, to which the grounded parts of the transformer must be connected.

TEST RESULTS

Table 2

No.	Modification, serial number	Test result	Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 50839	Insulation of the transformer withstands a test voltage of 3 kV for 1 minute. Breakdown or overlap of insulation did not occur.	Insulation of the device It must withstand a voltage of 3 kV at a frequency of 50 Hz for 1 minute with no breakdown or damage to the insulation.

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. Breakdown or overlap of insulation did not occur.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/5-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 09.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
 Serial production.
 Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
 ambient temperature is 20 °C;
 relative air humidity is 56%;
 pressure is 750 mmHg;
 voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
 "Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

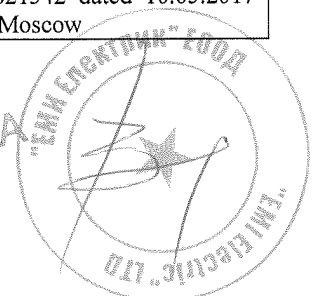
8. The point of the test program: 4.6 Measurement of the partial discharges factor of transformers with insulation level "a" according to GOST 1516.3.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	AC high voltage source TEOK 200/10	AC voltage range from 1 to 330/√3 kV	No. 75/42 874, No. 75/42 879 (with control panel, serial number 58)	Certificate No. A 206.1-36-17 dated 30.06.2017 by FSUE VNIIMS
2	Arbitrary waveform generator 33120A	± 0.1 · U	33120-69202	Cert. No. SP 1622265 dated 10.05.2017 by FBU Rostest-Moscow
3	Digital oscilloscope AKIP-4115/1A	± 3%	NEU100P2130448	Cert. No. SP 1621542 dated 10.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST RESULTS

Table 2

No.	Modification, serial number	Test result	Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 50839	The partial discharges (PD) factor is 2 pC at a test voltage of 25.7 kV ($1,1 \cdot U_n/\sqrt{3}$).	The PD factor is not more than 20 pC

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. The PD factor is within clearance.

Engineer of the

На основание чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



194

TEST REPORT No. ICRM-156/6-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.
2. Date of testing: 09.10.2017.
3. Name and address of the APPLICANT:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.
4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
 Serial production.
 Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.
5. Name and address of the MANUFACTURER:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.
6. Test conditions:
 ambient temperature is 20 °C;
 relative air humidity is 56%;
 pressure is 750 mmHg;
 voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz
7. The tests were carried out in accordance with the document:
 "Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.
8. The point of the test program: 4.7 Interturn insulation tests.
9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Adjustable current source RIT-5000	-	28	Cert. No. A206.1-25-15 dated 01.07.2015 by FSUE VNIIMS
2	Universal voltmeter GDM-78261	Verification procedure	GEQ814516	Cert. No. 206.1-1627-17 dated 31.03.2017 by FSUE VNIIMS
3	Clamp-on ammeter APPA 138	± 1.5	38450316	Cert. No. SP 1548858 dated 02.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

Engineer of the

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯТИС
 ОРИГИНАЛА



5

TEST RESULTS

Table 2

No.	Modification, serial number	Test result	Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 50839	The secondary winding of the transformer in the open state for 1 minute has withstood the voltage inducible when the rated current of 200 A of frequency 50 Hz is flowing through the primary winding. Breakdown or overlap of insulation did not occur. There was no sudden increase in the primary current and a decrease in the induced voltage.	The interturn insulation of the transformer windings must withstand the voltage inducted when the rated current flows through the primary winding without breakdown.

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. Breakdown or overlap of insulation did not occur.

5

Engineer of the

На основание чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



l

TEST REPORT No. ICRM-156/7-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 09.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
 Serial production.
 Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
 ambient temperature is 20 °C;
 relative air humidity is 56%;
 pressure is 750 mmHg;
 voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
 "Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.8, 4.9 Checking the polarity and determining the current and angular errors.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Adjustable current source RIT-5000	-	28	Cert. No. A206.1-25-15 dated 01.07.2015 by FSUE VNIIMS
2	Measuring portable current transformer TTIP-5000/5	Accuracy class 0.05	172	Cert. No. V-332-2015 dated 26.06.2015 by LLC "NPP Mars-Energo"
3	Comparator KNT-05 ± 0.0005%	± 0.0005%	117-13	Cert. No. SP 1548874 dated 05.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

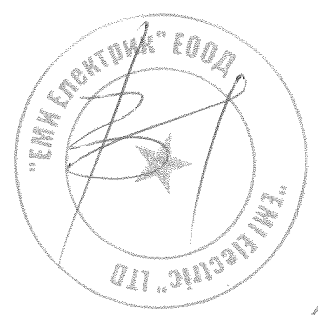


4	Load MR3027	box	± 4%	162	Cert. No. SP 1548870 dated 04.05.2017 by FBU Rostest-Moscow
---	----------------	-----	------	-----	--

9

M

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



P

TEST RESULTS

Table 2

Modification, serial No.	Winding	Accuracy class / load, V · A	I/I _{rat} , %	Error with S _{rat}		Error with 0.25 · S _{rat}		Permissible error	
				Current, %	Angular, min	Current, %	Angular, min	Current, %	Angular, min
TOL-NTZ-35, serial No. 50839	111-112 200/5	0.5S/10	0.01	-0,30	35		1.5	90	
			0.05	-0,25	16		0.75	45	
			0.2	-0,01	3		0.5	30	
	211-212 200/5	0.5/10	1.0	-0,02	5		0.5	30	
			1.2	-0,03	10	0,22	0.5	30	
			0.05	-0,02	12		1.5	90	
	311-312 200/5	10P/15	0.2	-0,02	3		0.75	45	
			1.0	-0,45	1		0.5	30	
			1.2		10	0,23	0.5	30	
			1.0		8		3.0		

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. The polarity of the transformers corresponds to the indicated, the errors do not exceed the clearance.

На основание чл.36а ал.3 от ЗОП

Engineer of the testing

ВЪРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/8-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 11.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.10 Measurement of resistance of secondary windings to direct current.

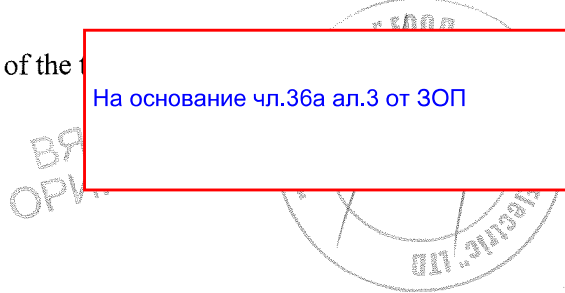
9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Digital microhmmeter SEW 6237DLRO	± 3%	1317161	Cert. No. SP 1548869 dated 04.05.2017 by FBU Rostest-Moscow
2	Master resistance thermometer ETS-25	± 0.01 °C	094	Cert. No. SP 0395246 dated 25.04.2016 by FBU Rostest-Moscow

Engineer of the

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП




TEST RESULTS

Table 2

No.	Modification, serial number	Test result		Clearance
1	TOL-NTZ-35, serial No. 50839	Winding	1I1-1I2	The resistance value is not normalized
		Resistance	0.071	
		Winding	2I1-2I2	
		Resistance	0.071	
		Winding	3I1-3I2	
		Resistance	0.119	

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive.



TEST REPORT No. ICRM-156/9-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 11.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.11 Determination of the magnetization current of secondary windings.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Universal voltmeter GDM-78261	Verification procedure	GEQ814516	Cert. No. 206.1-1627-17 dated 31.03.2017 by FSUE VNIIMS
2	Clamp-on ammeter APPA 138	± 1.5	38450316	Cert. No. SP 1548858 dated 02.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА





ICRM
Metrological test center

142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526
Accreditation certificate No. RA.RU.311390 dated 18.11.2015

Tel.: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Website: www.ic-rm.ru

TEST RESULTS

To determine the magnetization current, a voltage of 50 Hz was applied to the test secondary winding and the current flowing through the winding was measured. The magnetization current obtained during the tests was compared with the calculated value.

For the measuring windings, the voltage gradually increased and was fixed when the magnetization current was equal to the permissible value. Since the set values of the magnetization currents are obtained at a voltage less than the calculated value, the increase in the voltage to the calculated voltage was not carried out.

For protective windings, the voltage increased to the calculated one and magnetization current was fixed.

TOL-NTZ-35, serial No. 50839

Table 2 – Calculation of the allowable voltage of magnetization current

Accuracy class of winding	Rated secondary current I_{2rat} , A	Rated value K_{brat} (K_{rat})	Rated secondary load R_z , V*A	Measured resistance of the secondary winding R_z , ohm	Rated secondary load Z_{2nom} , ohm	Rated voltage U , V	Permissible value I_{2magn} , A, not less than (not more than)
0.5S	5	5	10	0.071	0.4	12.7	2.5
0.5	5	10	10	0.071	0.4	25.5	5
10P	5	20	15	0.119	0.6	77.6	10

Table 3 – Results of measurements of the magnetization current

Accuracy class of winding	Measured voltage U , V	Measured magnetization current, I_{2magn} , A	Rated secondary current I_{2rats} , A	Rated value K_{brat} (K_{rat})	Magnetization current, I_{2magn} (%K), %	Clearance, %
0.5S	10	2.5	5	5	10.0	not more than 10
0.5	19	5	5	10	10.0	not more than 10
10P	77	0.15	5	20	0.2	not more than 10

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



На основании
чл.36а ал.3 от ЗОП

Engineer of the testing

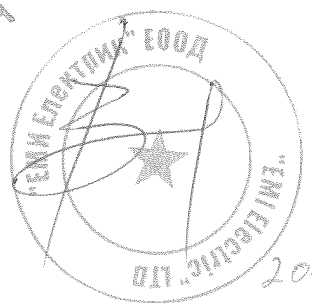
CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. The values of the magnetization current of the secondary windings correspond to the clearance.

3

4

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST REPORT No. ICRM-156/10-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 11.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.12. Verification of the accuracy limit (determination of the total error) of the secondary windings for protection.

9. Standards and testing equipment:

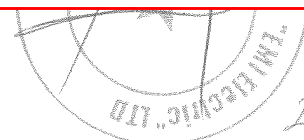
Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Universal voltmeter GDM-78261	Verification procedure	GEQ814516	Cert. No. 206.1-1627-17 dated 31.03.2017 by FSUE VNIIMS
2	Clamp-on ammeter APPA 138	± 1.5	38450316	Cert. No. SP 1548858 dated 02.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

Engineer of the t

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРН
ОРИГИНАЛ



205

TEST RESULTS

The check of the accuracy limit was carried out by calculation from the measured values of the magnetization current.

TOL-NTZ-35, serial No. 50839

Table 2 – Calculation of the voltage applied to the secondary winding

Accuracy class of winding	Rated secondary current I_{2rat}, A	Rated value K_{rat}	Rated secondary load $R_{z}, V \cdot A$	Measured resistance of the secondary winding R_{z}, ohm	Rated secondary load Z_{2nom}, ohm	Rated voltage U, V
10P	5	20	15	0.119	0.6	77.6

Table 3 – Calculation of the K_{rat} value from the measured voltage value

Accuracy class of winding	Measured voltage U, V	Measured magnetization current, I_{2magn}, A	Rated value K_{rat}	Rated secondary load $R_{z}, V \cdot A$	Measured resistance of the secondary winding R_{z}, ohm	Rated secondary load Z_{2nom}, ohm	Measured value K_{rat}	Clearance, %
10P	77	5	20	15	0.119	0.6	22.0	not more than 20

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. The values of the accuracy limit of the secondary windings for protection correspond to the tolerance.



Engineer of the test

На основание чл.36а
ал.3 от ЗОП

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

TEST REPORT No. ICRM-156/11-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 11.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.13. Checking the security factor of secondary winding instruments for measurements.

9. Standards and testing equipment:

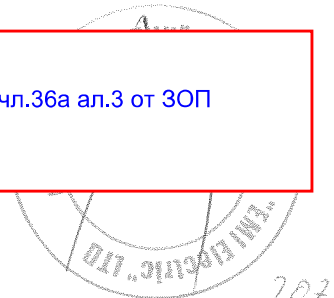
Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Universal voltmeter GDM-78261	Verification procedure	GEQ814516	Cert. No. 206.1-1627-17 dated 31.03.2017 by FSUE VNIIMS
2	Clamp-on ammeter APPA 138	± 1.5	38450316	Cert. No. SP 1548858 dated 02.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

Engineer of the

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЕРНО
ОРИГИНАЛ



TEST RESULTS

The check of the security factor was carried out by calculation from the measured values of the magnetization current.

TOL-NTZ-35, serial No. 50839

Table 4 – Calculation of the voltage applied to the secondary winding

Accuracy class of winding	Rated secondary current I_{2rat}, A	Rated value Kb_{rat}	Rated secondary load $R_z, V \cdot A$	Measured resistance of the secondary winding R_z, ohm	Rated secondary load Z_{2nom}, ohm	Rated voltage U, V
0.5S	5	5	10	0.071	0.4	12.7
0.5	5	10	10	0.071	0.4	25.5

Table 5 – Calculation of the K_{rat} value from the measured voltage value

Accuracy class of winding	Measured voltage U, V	Measured magnetization current, I_{2magn}, A	Rated value Kb_{rat}	Rated secondary load $R_z, V \cdot A$	Measured resistance of the secondary winding R_z, ohm	Rated secondary load Z_{2nom}, ohm	Measured value Kb_{rat}	Clearance, %
0.5S	10	2.5	5	10	0.071	1.6	2.4	not more than 5
0.5	19	5	10	10	0.071	0.4	8.3	not more than 10

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. The values of security factor of secondary winding instruments correspond to the clearance.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



На основание чл.36а
ал.3 от ЗОП

Engineer of the testing

TEST REPORT No. ICRM-156/12-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 12.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
Serial production.
Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
ambient temperature is 20 °C;
relative air humidity is 56%;
pressure is 750 mmHg;
voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
"Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.14. Heating test with continuous operation.

9. Standards and testing equipment:

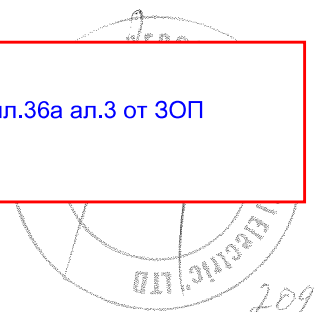
Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Adjustable current source RIT-5000	-	28	Cert. No. A206.1-25-15 dated 01.07.2015 by FSUE VNIIMS
2	Digital microhmmeter SEW 6237DLRO	± 3%	1317161	Cert. No. SP 1548869 dated 04.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

Engineer of the te

На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

ВЯРНО
ОРИГИНАЛА



TEST RESULTS

No.	Modification, serial number TOL-NTZ-35, serial No. 50839	Winding	Resistance of winding		Exceeding the temperature	Clearance Exceeding the temperature not more than 75 °C
			After heating, ohm	Before heating, ohm		
1		L1-L2	0.00033	0.00028	45	
		111-112	0.083	0.071	43	
		211-212	0.082	0.071	39	
		311-312	0.14	0.119	45	

CONCLUSIONS:

1. Test results are positive. The excess of the ambient air temperature by the elements of the transformer does not exceed the clearance.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



M

Engineer of the t

На основание чл.36а
ал.3 от ЗОП

TEST REPORT No. ICRM-156/13-17

1. Name and address of the TESTER: "ICRM" LLC, 142704, Moscow region, Leninsky district, Vidnoye, Industrial zone, building 526.

2. Date of testing: 16-17.10.2017.

3. Name and address of the APPLICANT:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

4. Test object: Current transformers TOL-NTZ.
 Serial production.
 Serial numbers: TOL-NTZ-35 with serial number 50839.

5. Name and address of the MANUFACTURER:
 LLC "Nevsky Transformer Factory "Volkhov"
 Address: 173008, Velikiy Novgorod, ul. Severnaya, 19.

6. Test conditions:
 ambient temperature is 20 °C;
 relative air humidity is 56%;
 pressure is 750 mmHg;
 voltage and frequency of the supply network is 220 V, 50 Hz

7. The tests were carried out in accordance with the document:
 "Current transformers TOL-NTZ. Test program for type approval" approved by LLC "ICRM" in October 2017.

8. The point of the test program: 4.15. Tests for resistance to climatic factors of the environment.

9. Standards and testing equipment:

Table 1

No.	Standards and testing equipment	Accuracy characteristics	Serial No.	Information about check or certification
1	Adjustable current source RIT-5000	-	28	Cert. No. A206.1-25-15 dated 01.07.2015 by FSUE VNIIMS
2	Measuring portable current transformer TTIP-5000/5	Accuracy class 0.05	172	Cert. No. V-332-2015 dated 26.06.2015 by LLC "NPP Mars-Energo"
3	Comparator KNT-05	± 0.0005%	117-13	Cert. No. SP 1548874 dated 05.05.2017 by FBU Rostest-Moscow
4	Load box MR3027	± 4%	162	Cert. No. SP 1548870 dated 04.05.2017 by FBU Rostest-Moscow

Engineer of the

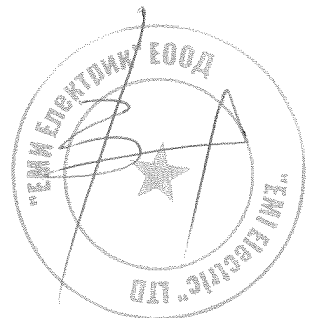
На основании чл.36а ал.3 от ЗОП

 ВАРН
 ОРИГИНАЛ


5	Climatic chamber SM-70/100-120 TVH	Temperature range from -70 to +100, error of ± 2 °C; humidity range from 40 to 98%, error of $\pm 5\%$	007/1557	Cert. No. N241-1/1357 dated 30.12.2015 by D.I.Mendeleyev Institute for Metrology
---	--	--	----------	--

M

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TEST RESULTS

Errors of instruments when exposed to low temperature (-60 °C).

Modification, serial No.	Winding	Accuracy class / load, V · A	I/I _{rat} %	Error with S _{rat}		Error with 0.25 · S _{rat}		Permissible error	
				Current, %	Angular, min	Current, %	Angular, min	Current, %	Angular, min
TOL-NTZ-35, serial No. 50839	11I-1I2 200/5	0.5S/10	0.01	-0.32	36			1.5	90
			0.05	-0.26	19			0.75	45
			0.2	-0.03	4			0.5	30
	21I-2I2 200/5	0.5/10	1.0	-0.04	5			0.5	30
			1.2	-0.05	11	0.24	2	0.5	30
			0.05	-0.25	14			1.5	90
	31I-3I2 200/5	10P/15	0.2	-0.04	5			0.75	45
			1.0	-0.05	3			0.5	30
			1.2	-0.05	12	0.25	1	0.5	30
			1.0	-0.49	8		3.0		

Errors of instruments when exposed to high temperature (+55 °C).

Modification, serial No.	Winding	Accuracy class / load, V · A	I/I _{rat} %	Error with S _{rat}		Error with 0.25 · S _{rat}		Permissible error	
				Current, %	Angular, min	Current, %	Angular, min	Current, %	Angular, min
TOL-NTZ-35, serial No. 50839	11I-1I2 200/5	0.5S/10	0.01	-0.34	38			1.5	90
			0.05	-0.27	21			0.75	45
			0.2	-0.05	7			0.5	30
	21I-2I2 200/5	0.5/10	1.0	-0.06	6			0.5	30
			1.2	-0.07	13	0.26	4	0.5	30
			0.05	-0.28	16			1.5	90
	31I-3I2 200/5	10P/15	0.2	-0.06	7			0.75	45
			1.0	-0.06	5			0.5	30
			1.2	-0.07	13	0.27	3	0.5	30
			1.0	-0.51	10		3.0		

На основании
чл.36а ал.3 от
ЗОП

Engine

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

