



**ООО «НТЗ «Волхов»**



**ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА  
НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ**

**ТЗЛК-НТЗ-0.66-70(100, 125, 205)-01 У2, УХЛ2, Т2**

**0.НТЗ.142.072 РЭ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

173008, РФ, г. Великий Новгород, ул. Северная, д.19,  
тел: +7 8162 948 102,  
e-mail: [ntzv@ntzv.ru](mailto:ntzv@ntzv.ru), сайт: [ntzv.ru](http://ntzv.ru)

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1 Назначение .....	3
2 Технические данные .....	4
3 Устройство.....	5
4 Размещение и монтаж .....	5
5 Маркировка .....	6
6 Меры безопасности .....	6
7 Техническое обслуживание.....	6
8 Упаковка, транспортирование и хранение .....	6
9 Условное обозначение трансформатора .....	7
10 Перечень нормативных документов .....	8
Приложение А .....	9

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по монтажу и эксплуатации трансформаторов тока нулевой последовательности ТЗЛК-НТЗ-0.66-70(100,125,205)-01 У2, УХЛ2, Т2.

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформатор 0.НТЗ.486.072 ПС.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК-НТЗ-0.66-70(100,125,205)-01 У2, УХЛ2, Т2 (именуемые в дальнейшем трансформаторы) предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней установки, в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), в другие электроустановки и являются комплектующими изделиями.

Трансформаторы применяются в схемах защиты от замыканий на землю путём трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности, а также в схемах защиты от замыканий на землю совместно с микропроцессорными терминалами релейной защиты путём трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности.

Для ОАО «РЖД» областью применения трансформаторов являются тяговые подстанции, трансформаторные подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения железных дорог.

1.2 Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «У», «УХЛ» или «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации с учетом перегрева внутри ячейки для исполнения «У» плюс 45 °С, для исполнения «УХЛ» плюс 50 °С, для исполнения «Т» плюс 55 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «УХЛ» минус 60 °С, для исполнения «У» минус 50 °С, для исполнения «Т» минус 10 °С;
- относительная влажность воздуха 100 % при плюс 25 °С для исполнений «У», «УХЛ», при плюс 35 °С для исполнения «Т»;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150;
- положение трансформаторов в пространстве – любое.

1.3 Трансформаторы, предназначенные для использования в системах нормальной эксплуатации атомных станций (именуемых в дальнейшем АС), относятся к классу 4 по 2.6 НП-001.

1.4 Трансформаторы, предназначенные для использования в системе важной для безопасности нормальной эксплуатации АС, относятся к классу 3 и имеют классификационное обозначение 3Н по 2.6 НП-001.

1.5 Трансформаторы, предназначенные для использования в системе безопасности АС, относятся к классу 2 и имеют классификационное обозначение 2О по 2.6 НП-001.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Общие технические характеристики трансформаторов

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	0,66 <sup>1)</sup>
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,72
Диаметр окна для установки кабеля, мм	70, 100, 125, 205
Номинальная частота, Гц	50 или 60 <sup>2)</sup>
Число вторичных обмоток	1 или 2
Односекундный <sup>3)</sup> ток термической стойкости вторичной обмотки, А	140
Испытательное одноминутное напряжение, кВ	3

<sup>1)</sup> Допускается использование трансформаторов в электрических цепях на номинальное напряжения выше 0,66 кВ при условии, что главная изоляция между токопроводящими жилами кабеля и вторичными обмотками трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля.  
<sup>2)</sup> Для экспортных поставок.  
<sup>3)</sup> Допускается распространять для трехсекундного тока термической стойкости.

2.2 Коэффициенты трансформации и значения чувствительности защиты обмотки трансформаторов при работе с реле типа РТ-40(140)/0,2 и РТЗ-51 приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Коэффициенты трансформации и значения чувствительности защиты обмоток трансформаторов при работе с реле типа РТ-40(140) и РТЗ-51

Типоисполнение трансформатора	Коэффициент трансформации	Уставка тока срабатывания, А		Чувствительность защиты (первичный ток), А, не более							
				При работе с одним трансформатором		При последовательном соединении трансформаторов		При параллельном соединении двух трансформаторов			
				РТ-40 РТ-140	РТЗ-51	РТ-40 РТ-140	РТЗ-51	РТ-40 РТ-140	РТЗ-51		
ТЗЛК-НТЗ-0.66-70	30/1 <sup>1)</sup>	0,1	0,030	8,5	2,5	10,2	3,2	12,5	4,8		
	60/1			12,5							
ТЗЛК-НТЗ-0.66-100	25/1	0,1	0,030	10,0	3,0	—	—	—	—		
	30/1 <sup>1)</sup>			8,5		2,5	10,2	3,2	12,5	4,8	
ТЗЛК-НТЗ-0.66-125	30/1 <sup>1)</sup>	0,032	0,030	—	2,8	—	—	—	—		
	60/1			2,4							
ТЗЛК-НТЗ-0.66-205	30/1	—	0,030	—	2,8	—	—	—	—		
	60/1 <sup>1)</sup>			—						3,2	4,8
	470/1			—						19,2	—

<sup>1)</sup> Стандартное значение. По требованию заказчика возможно изготовление обмоток трансформаторов с другими значениями коэффициента трансформации и соответствующим ему значением чувствительности защиты.

2.3 Основные параметры обмоток трансформаторов при работе совместно с терминалом микропроцессорной релейной защиты и значения токов небаланса обмоток трансформаторов приведены в таблице 3. Конкретные значения технических параметров указаны в паспорте на трансформаторы.

Таблица 3 – Основные параметры обмоток трансформаторов при работе совместно с терминалом микропроцессорной релейной защиты

Наименование параметра	Значение параметра
Коэффициент трансформации	100/1 <sup>1)</sup>
Предельное сопротивление нагрузки, Ом	0,3; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3
Максимальные погрешности в диапазоне первичного тока от 1 до 120%	
- токовая, %, не более	5 <sup>1)</sup>
- угловая, мин, не более	600
Ток небаланса, измеренный при рабочем токе 100 А и приведенный к первичной стороне не более, А	0,04
- ТЗЛК-НТЗ-0.66-70(100,125)-01	0,08
- ТЗЛК-НТЗ-0.66-205-01	
<sup>1)</sup> По требованию заказчика возможно изготовление обмотки трансформатора с другими значениями параметров.	

2.4 Класс нагревостойкости трансформаторов - «В» по ГОСТ 8865-93.

### 3 УСТРОЙСТВО

3.1 Корпус трансформаторов выполнен из компаунда на основе эпоксидной смолы для климатических исполнений «УХЛ» и «Т» или на основе полиуретановой смолы для исполнения «У». Компаунд обеспечивает электрическую изоляцию и защиту обмотки от климатических и механических воздействий.

3.2 Вторичная обмотка трансформаторов намотана на тороидальный магнитопровод. Выводы вторичных обмоток расположены на лицевой стороне трансформаторов. В качестве первичной обмотки выступает трехфазный кабель, пропущенный сквозь окно трансформатора. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов указаны в приложении А.

3.3 Трансформаторы не подлежат заземлению, т.к. не имеют подлежащих заземлению металлических частей.

### 4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

4.1 Трансформаторы должны надеваться на трёхфазный кабель.

4.2 Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью болтов М10 к закладным специальным гайкам, расположенным на опорной поверхности трансформаторов.

4.3 При монтаже следует соблюдать требования ГОСТ 10434 по моменту затяжки контактных соединений для М6 – (2,5±0,5) Н·м. Допустимый момент затяжки крепёжных элементов для М10 – (10±1) Н·м.

4.4 Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов,

должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены. При монтаже следует учитывать, что при направлении тока в первичной цепи от Л1 к Л2, вторичный ток во внешней цепи направлен от И1 к И2.

## **5 МАРКИРОВКА**

5.1 Трансформаторы имеют табличку технических данных, выполненную по ГОСТ 7746.

5.2 Маркировка стороны трансформатора, соответствующей линейному вводу первичной цепи, Л1 и вторичной обмотки 1И1, 1И2, 2И1, 2И2 выполнена методом литья на корпусе трансформатора.

5.3 Маркировка транспортной тары выполнена по ГОСТ 14192 и нанесена непосредственно на тару.

## **6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1 Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должна соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правил устройства электроустановок» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

6.2 Не допускается производить монтаж трансформаторов и проведение других работ, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято. В процессе испытаний и эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформаторов.

## **7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

7.1 При техническом обслуживании трансформаторов необходимо соблюдать правила раздела «Меры безопасности».

7.2 Техническое обслуживание проводится в сроки, предусмотренные для технического обслуживания электроустановки, в которую встраиваются трансформаторы.

Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка поверхности трансформаторов от пыли и грязи. Снятие окисной пленки с контактной поверхности вторичных выводов;
- внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений;
- измерение сопротивления изоляции вторичной обмотки. Проводится мегомметром на 1000 В. Сопротивление должно быть не менее 50 МОм.

7.3 Трансформаторы ремонту не подлежат.

Средняя наработка до отказа –  $4 \cdot 10^5$  часов.

Средний срок службы – 30 лет.

## **8 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

8.1 Трансформаторы транспортируются упакованными в картонные коробки, уложенными и закрепленными на поддонах 800×1200 любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования по группе С согласно ГОСТ 23216.

Установка поддонов с трансформаторами в несколько ярусов при транспортировании и хранении категорически запрещается.

8.2 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения 5 или 6 ГОСТ 15150 для исполнений «У», «УХЛ» или «Т» соответственно.

8.3 Консервация трансформаторов производится только для изделий климатического исполнения «Т», а также по требованиям заказчика.

8.4 Хранение и складирование трансформаторов должно производиться в закрытых помещениях. При хранении трансформаторов должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.5 При транспортировании и хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

## **9 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА**

9.1 Пример условного обозначения двух обмоточного трансформатора тока нулевой последовательности, одна обмотка которого предназначена для работы с реле типа РТ-40(140) и РТЗ-51, с коэффициентом трансформации 30/1, вторая обмотка которого предназначена для работы совместно с терминалом микропроцессорной релейной защиты, с максимальной величиной токовой погрешности не более 5 % и угловой погрешности не более 600 минут при сопротивлении вторичной нагрузки не более 1 Ом, с коэффициентом трансформации 30/1, слитой изоляцией, изготовленного по ТУ 3414-006-30425794-2012, на номинальное напряжение 660 В, с диаметром окна для кабеля 125 мм, в климатическом исполнении «У» и категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и записи в документации другого изделия:

**ТЗЛК-НТЗ-0.66-125-01-(30/1)-(5-1-30/1 МЗ) У2  
ТУ 3414-006-30425794-2012**

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 7746-2015	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 8.217-2003	ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями №1, 2, 3, 4)
ГОСТ 12.2.007.3-75	ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности (с Изменениями №1-4)
ГОСТ 1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
ГОСТ 8865-93 (МЭК 85-84)	Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификации
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования (с Изменениями №1, 2, 3)
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов (с Изменениями №1, 2, 3)
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями №1, 2, 3, 4, 5)
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями №1, 2, 3)
НП-001-15	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций"
ТУ 3414-006-30425794-2012	Трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК-НТЗ-0,66, ТЗЛКР-НТЗ-0,66. Технические условия
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.	Утверждены приказом Минтруда России от 15.12.2020 г. №903н
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.	Утверждены Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. №6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года)
Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.	Утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 г. №229 (с изменениями на 13 февраля 2019 года)
Правила устройства электроустановок (ПУЭ).	Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 г. №204



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

*ТЗЛК-НТЗ-0,66-70-01 У2, УХЛ2, Т2*

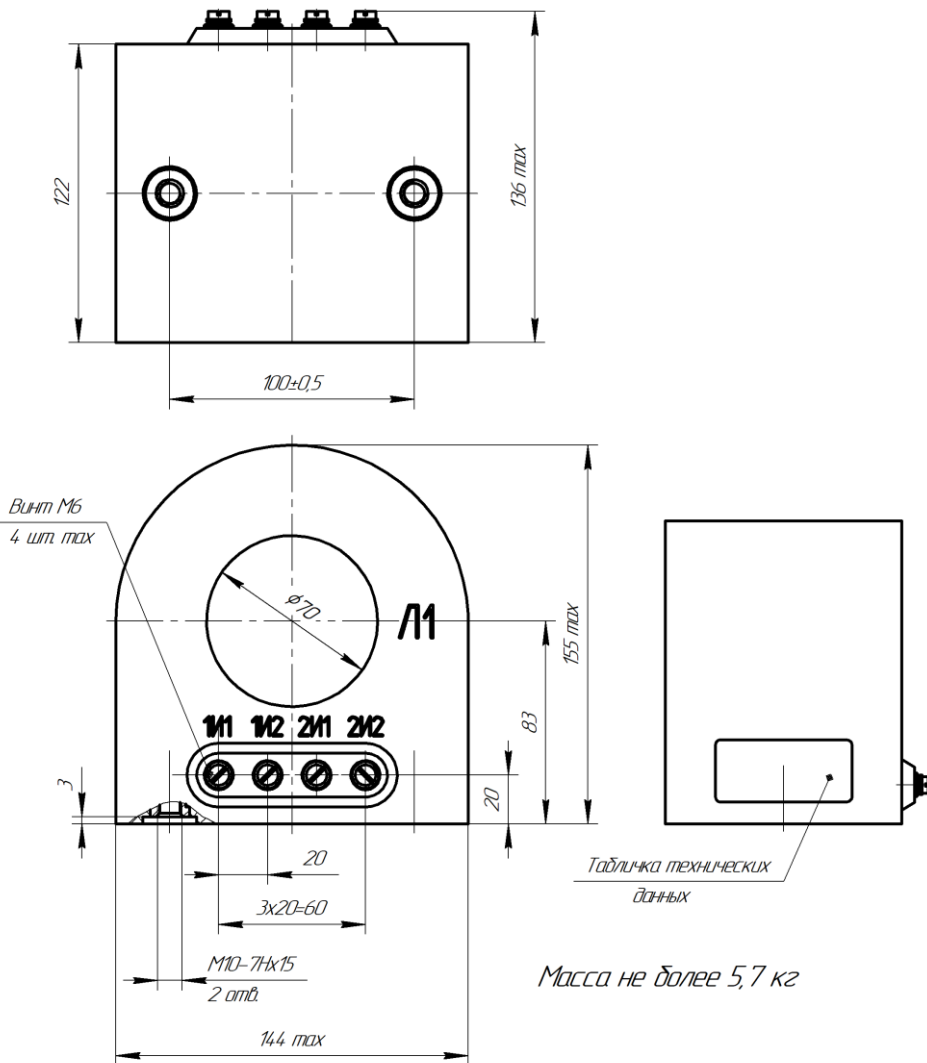


Рисунок А.1 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТЗЛК-НТЗ-0.66-70-01

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

*ТЗ/К-НТЗ-0,66-100-01 42, 4Х/12, Т2*

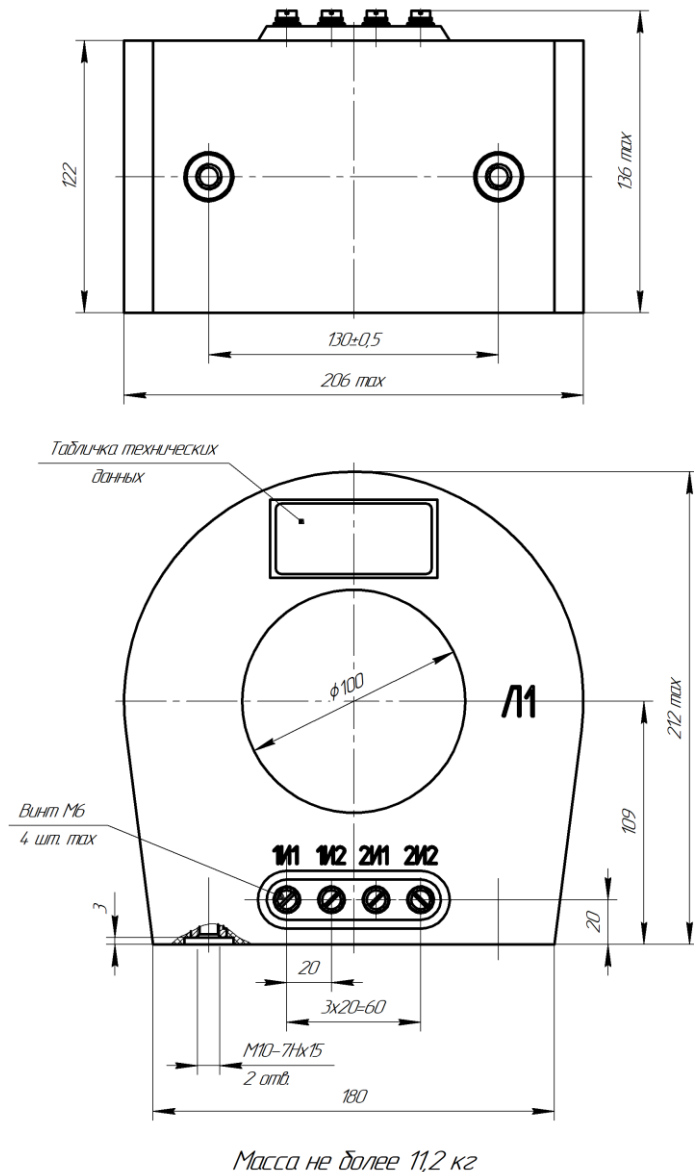
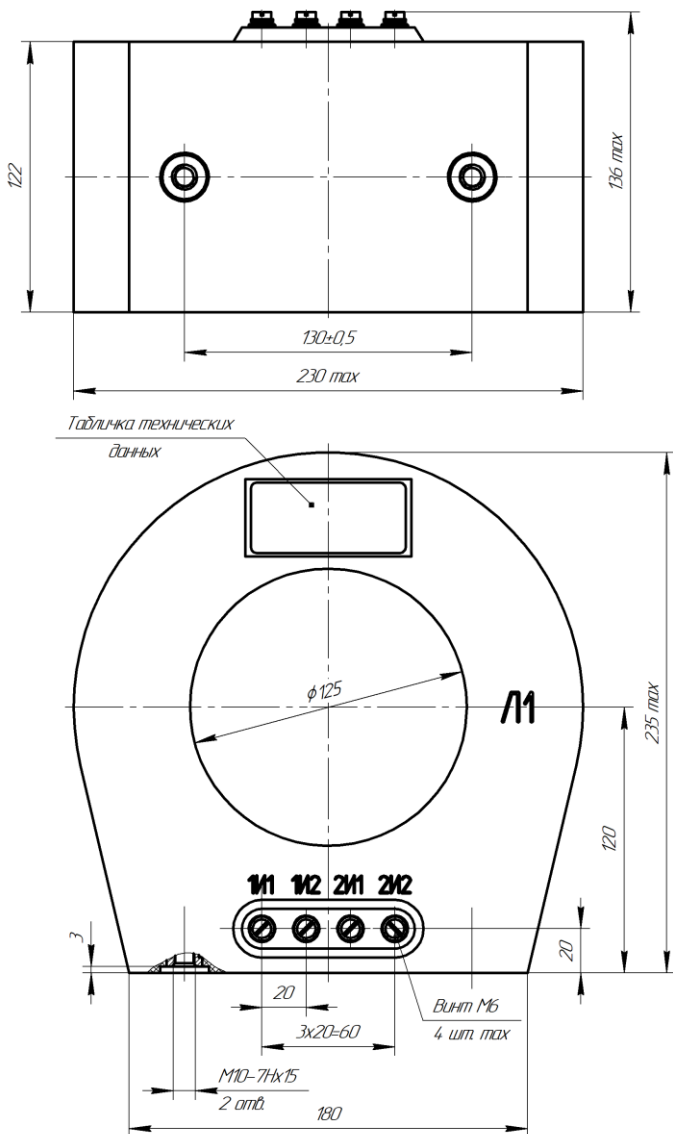


Рисунок А.2 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТЗЛК-НТЗ-0.66-100-01

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

*ТЗЛК-НТЗ-0,66-125-01 Ч2, УХЛ2, Т2*



*Масса не более 11,9 кг*

Рисунок А.3 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТЗЛК-НТЗ-0.66-125-01

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

*ТЗЛК-НТЗ-0,66-205-01 42, 4Х/12, Т2*

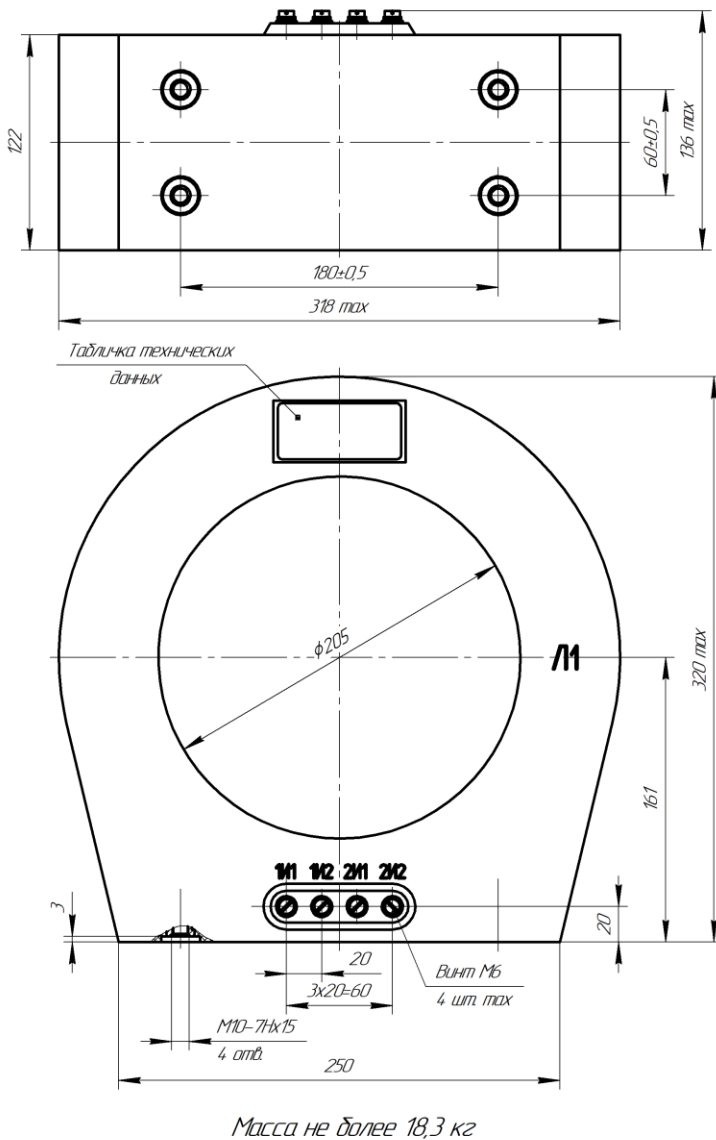


Рисунок А.4 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТЗЛК-НТЗ-0.66-205-01