

**ООО «НТЗ «Волхов»**

**EAC**



C.34



**ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА  
ТШЛ-НТЗ-0,66 УХЛ2, У2, Т2  
ТШП-НТЗ-0,66 У2, Т2**

0.НТЗ.142.051 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: [www.ntzv.ru](http://www.ntzv.ru)

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1 Назначение .....	3
2 Технические данные .....	4
3 Устройство .....	5
4 Размещение и монтаж .....	6
5 Маркировка .....	6
6 Меры безопасности.....	7
7 Техническое обслуживание.....	7
8 Упаковка, транспортирование и хранение.....	8
9 Условное обозначение трансформатора.....	8
10 Перечень нормативных документов .....	10
Приложение А.....	11
Приложение Б.....	24

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации трансформаторов тока ТШЛ-НТЗ-0,66; ТШП-НТЗ-0,66 (именуемые в дальнейшем трансформаторы).

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформаторы 0.НТЗ.486.051 ПС.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 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 обеспечивают передачу сигнала измерительной информации приборам измерения, устройствам защиты, сигнализации, автоматики и управления. Предназначены для использования в цепях коммерческого и технического учета электроэнергии в электрических установках переменного тока.

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

- верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации с учетом перегрева внутри ячейки для исполнения «УХЛ» плюс 50 °С, для исполнения «У» плюс 45 °С; для исполнения «Т» плюс 55 °С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60 °С для исполнения «УХЛ», минус 50 °С для исполнения «У», минус 10 °С для исполнения «Т»;

- относительная влажность воздуха для исполнения «УХЛ», «У» – 100 % при плюс 25 °С, для исполнения «Т» – 100 % при плюс 35 °С;

- 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.

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

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные трансформаторов приведены в таблицах 1 и 2. Конкретные значения параметров указаны в паспорте на трансформатор.

2.2 Односекундные токи термической стойкости трансформаторов указаны в таблице 3.

2.3 Класс нагревостойкости трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66 - «В», ТШП-НТЗ-0,66 - «Е» по ГОСТ 8865 (МЭК 85).

Таблица 1 - Общие технические данные трансформаторов

Наименование параметра	Значение параметра	
	ТШЛ-НТЗ-0,66	ТШП-НТЗ-0,66
Тип трансформатора	ТШЛ-НТЗ-0,66	ТШП-НТЗ-0,66
Номинальное напряжение, кВ	0,66	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,72	
Номинальный первичный ток, А	300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000;	50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Номинальный вторичный ток, А	1; 5	
Номинальный вторичный ток испытательной обмотки, А <sup>1)</sup>	1; 5; 10; 15; 20 <sup>2)</sup>	
Номинальная частота, Гц	50 или 60 <sup>3)</sup>	
Номинальные вторичные нагрузки вторичной обмотки для измерений, учета и защиты при $\cos \varphi_2 = 1$ , В·А,	1; 2; 2,5 <sup>2)</sup>	
Номинальные вторичные нагрузки, В·А, вторичной обмотки при $\cos \varphi_2 = 0,8$ : - для измерений и учета - для защиты	3; 5; 7,5; 10; 12,5; 15 <sup>2)</sup> 3; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30 <sup>2)</sup>	
Класс точности <sup>4)</sup> вторичной обмотки: - для измерений и учета - для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 5P; 10P	
Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{\text{Бном}}$ ( $F_s$ ) вторичной обмотки для измерений, не более	5 – 10 <sup>2)</sup>	
Номинальная предельная кратность $K_{\text{ном}}$ вторичной обмотки для защиты, не менее	5 – 30 <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> Только для трансформаторов с испытательной обмоткой.

<sup>2)</sup> По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с другими номинальными значениями.

<sup>3)</sup> Для экспортных поставок.

<sup>4)</sup> Трансформаторы изготавливаются с вторичными обмотками, имеющими одно значение класса точности и одно соответствующее ему значение номинальной мощности, в соответствии с заказом.

Примечание – допускается использование трансформаторов в электрических цепях на номинальное напряжения выше 0,66 кВ, при условии, что главная изоляция между токопроводящими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля.

Таблица 2 - Технические данные трансформаторов

Наименование параметра	Значение параметра							
	ТШЛ-НТЗ-0,66				ТШП-НТЗ-0,66			
Тип трансформатора								
Исполнение трансформатора	01	02	03	04	13	14	15	21, 22, 23, 24
Номинальный первичный ток, А	300, 400, 500	600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000	600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000	3000, 4000	100	100, 150, 200, 300, 400, 500, 600	600, 750, 800	50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Число вторичных обмоток	1				1, 2			
Варианты расположения вторичных выводов	А, С				-			

Таблица 3 – Односекундные токи термической стойкости

Номинальный первичный ток, А	Односекундный ток термической стойкости, кА
50	5 – 25
75	8 – 31,5
100	10 – 40
150	16 – 40
200	20 – 40
300	31,5 – 40
400 – 4000	40

### 3 УСТРОЙСТВО

3.1 Трансформаторы выполнены в виде шинной конструкции. Общий вид трансформаторов, габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А.

3.2 Трансформаторы имеют 2 типа корпусов:

- литой, компаунд 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 (для трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66);

- пластмассовый, заполненный компаундом на основе полиуретановой смолы, который является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от климатических и механических воздействий (для трансформаторов ТШП-НТЗ-0,66).

3.3 Трансформаторы не имеют первичной обмотки. Первичный ввод распределительного устройства в виде кабеля или шины, проходящий через окно трансформаторов служит первичной обмоткой.

3.4 Главная изоляция между первичным вводом (токоведущими жилами кабеля или шинами) и вторичной обмоткой трансформаторов на номинальные напряжения свыше 0,66 кВ обеспечивается изоляцией кабеля или шин.

3.5 Обмотки трансформаторов размещены каждая на своем магнитопроводе, за исключением исполнений ТШП-НТЗ-0.66-21(22,23,24) с испытательной обмоткой. Испытательная вторичная обмотка 2И1-2И2 предназначена для имитации первичного тока посредством подачи испытательного тока на выводы 2И1-2И2 в процессе испытаний и монтажа. Данная обмотка не предназначена для подключения каких-либо приборов и должна быть разомкнута при эксплуатации.

3.6 Выводы обмоток трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66 имеют 2 варианта исполнения А, С.

3.7 Корпус трансформаторов не подлежит заземлению, т.к. не имеет подлежащих заземлению металлических частей.

#### **4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ**

4.1 Трансформаторы устанавливаются в шкафах КРУ, КРУН и КСО в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью четырех болтов М6 к элементам крепления, расположенным на основании трансформаторов (для ТШП-НТЗ-0,66) или двух болтов М10 к закладным элементам крепления, расположенным на основании трансформаторов (для ТШЛ-НТЗ-0,66).

4.2 При монтаже следует соблюдать требования ГОСТ 10434 для контактных соединений по моменту затяжки:

- для М6 –  $(2,5 \pm 0,5)$  Н·м.

Для крепёжных элементов момент затяжки:

- для М4 –  $(0,4 \pm 0,1)$  Н·м;

- для М6 –  $(5 \pm 1)$  Н·м.

- для М10 –  $(10 \pm 1)$  Н·м;

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 и табличку с предупреждающей надписью о высоком напряжении на выводах разомкнутых вторичных обмоток.

5.2 Маркировка выводов первичной цепи и вторичных обмоток выполнена методом литья на корпусе трансформаторов или методом липкой аппликации. Допускается выполнять маркировку методом лазерной гравировки. Для трансформаторов ТШП-НТЗ-0,66 маркировка может быть выполнена по IEC 61869-2, согласно таблице 4.

Таблица 4

Первичная обмотка		Вторичные обмотки	
ГОСТ 7746	IEC 61869-2	ГОСТ 7746	IEC 61869-2
Л1	P1	<sup>1)</sup> и <sup>2)</sup>	<sup>1)</sup> S <sup>2)</sup>
Л2	P2		
<sup>1)</sup> Порядковый номер вторичной обмотки. <sup>2)</sup> Порядковый номер вывода вторичной обмотки.			

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», «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

6.2 Не допускается производить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформаторов, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято. В процессе испытаний и эксплуатации должна быть исключена возможность размыкания вторичных цепей трансформаторов.

6.3 Неиспользуемые в процессе эксплуатации вторичные обмотки необходимо замкнуть короткой из медного провода сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> или алюминиевого провода сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>, за исключением испытательной обмотки.

**6.4 Внимание! Вторичную испытательную обмотку при эксплуатации не закорачивать и не заземлять!**

6.5 Для исполнений трансформаторов с ответвлениями вторичной обмотки (исполнение «К») подключение должно производиться к используемым ответвлениям. При этом запрещается использование ответвления на номинальный первичный ток меньшего значения, чем ток, протекающий по первичной цепи. Остальные ответвления вторичной обмотки не закорачиваются и не заземляются.

## 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.

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

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

7.4 Трансформаторы подлежат периодической проверке по методике ГОСТ 8.217. Межповерочный интервал – 4 года.

7.5 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.

8.6 Перед монтажом очистить корпус трансформаторов от пыли и влаги.

## **9 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА**

9.1 Пример условного обозначения шинного трансформатора тока с литой изоляцией, изготовленного по ТУ 3414-018-30425794-2016, на номинальное напряжение 0,66 кВ, конструктивного варианта исполнения «01», исполнения вторичных выводов – «А», с вторичной обмоткой класса точности 0,5S, с коэффициентом безопасности (Fs) 10 и нагрузкой 5 В·А для коммерческого учета, на номинальный первичный ток 300 А, номинальный вторичный ток 5 А, с односекундным током термической стойкости 31,5 кА, климатического исполнения «У», категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор**

**ТШЛ-НТЗ-0,66-01А-0,5SFs10-5-300/5 31,5кА У2**

**ТУ 3414-018-30425794-2016**

9.2 Пример условного обозначения шинного трансформатора тока в пластмассовом корпусе, который заполнен компаундом на основе эпоксидной смолы, изготовленного по ТУ 3414-018-30425794-2016, на номинальное напряжение



0,66 кВ, конструктивного варианта исполнения «14», с двумя вторичными обмотками (первая с классом точности 0,5S, с коэффициентом безопасности (Fs) 5 и нагрузкой 5 В·А для коммерческого учета, вторая с классом точности 0,5, с коэффициентом безопасности (Fs) 10 и нагрузкой 10 В·А для технического учета), на номинальный первичный ток 600 А, номинальный вторичный ток 5 А, с односекундным током термической стойкости 40 кА, климатического исполнения «У», категории размещения 2 по ГОСТ 15150 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор**

**ТШП-НТЗ-0,66-14-0.5SFs5/0.5Fs10-5/10-600/5 40кА У2**

**ТУ 3414-018-30425794-2016**

9.3 Пример условного обозначения шинного трансформатора тока в пластмассовом корпусе, который заполнен компаундом на основе полиуретановой смолы, изготовленного по ТУ 3414-018-30425794-2016, на номинальное напряжение 0,66 кВ, конструктивного варианта исполнения «24», с двумя вторичными обмотками (первая с классом точности 5P с номинальной предельной кратностью 10 и нагрузкой 10 В·А для подключения цепей защиты, вторая испытательная, предназначенная для имитации первичного тока посредством подачи испытательного тока на выводы 2И1-2И2 в процессе испытаний и монтажа), на номинальный первичный ток 200 А, номинальный вторичный ток 5 А, номинальный вторичный ток испытательной обмотки 10 А, с односекундным током термической стойкости 20 кА, климатического исполнения «У», категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор**

**ТШП-НТЗ-0.66-24-5P10-10-200/5 20кА У2 (Исп=10А)**

**ТУ 3414-018-30425794-2016**

## 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 3414-018-30425794-2016	Трансформаторы тока ТШЛ-НТЗ-0,66; ТШП-НТЗ-0,66. Технические условия
IEC 61869-2:2012	Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока
Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 г. №229 (с изменениями на 11 февраля 2019 года) (редакция, действующая с 23 мая 2019 года)	
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. №6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года)	
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (с изменениями на 15 ноября 2018 года). Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. №328н	
Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 г. №204	

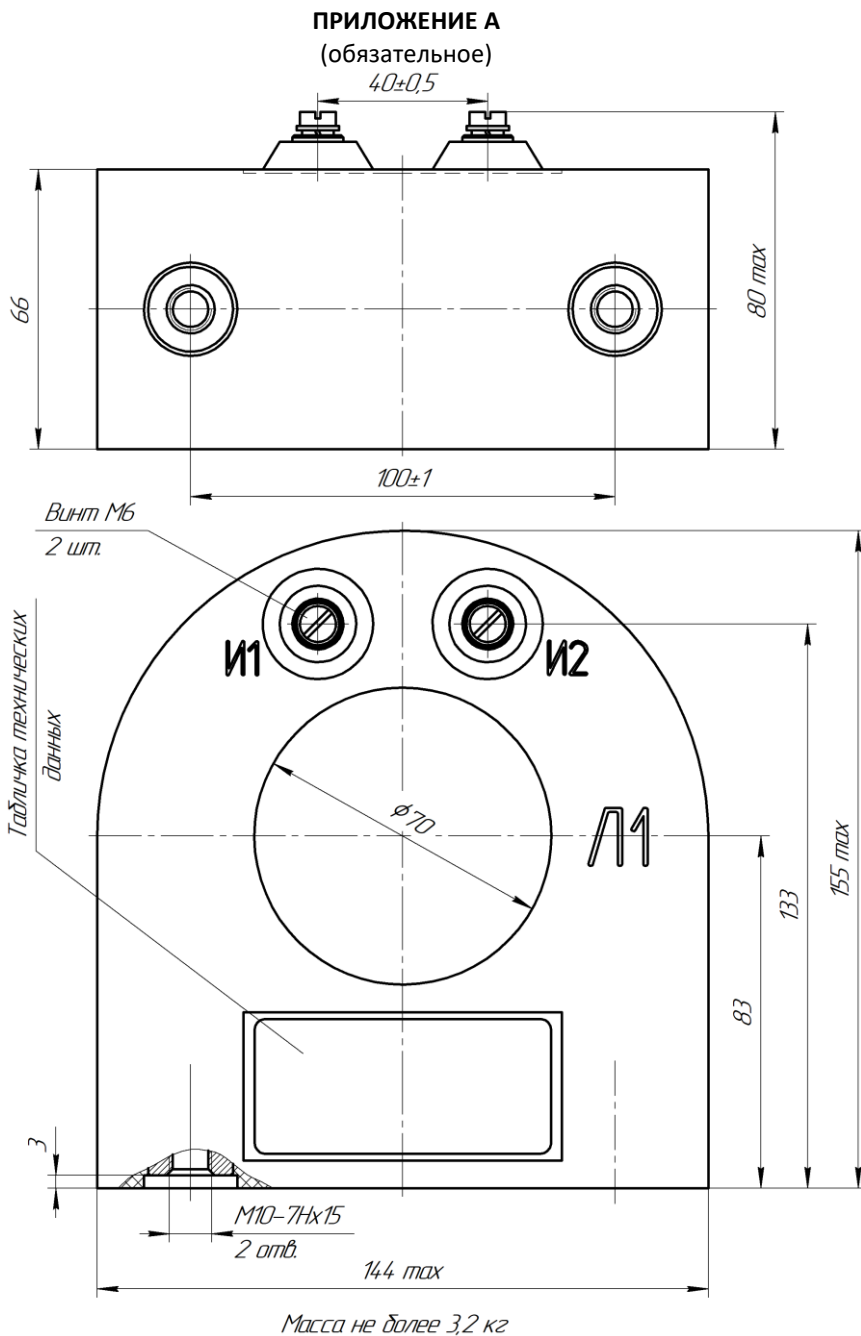
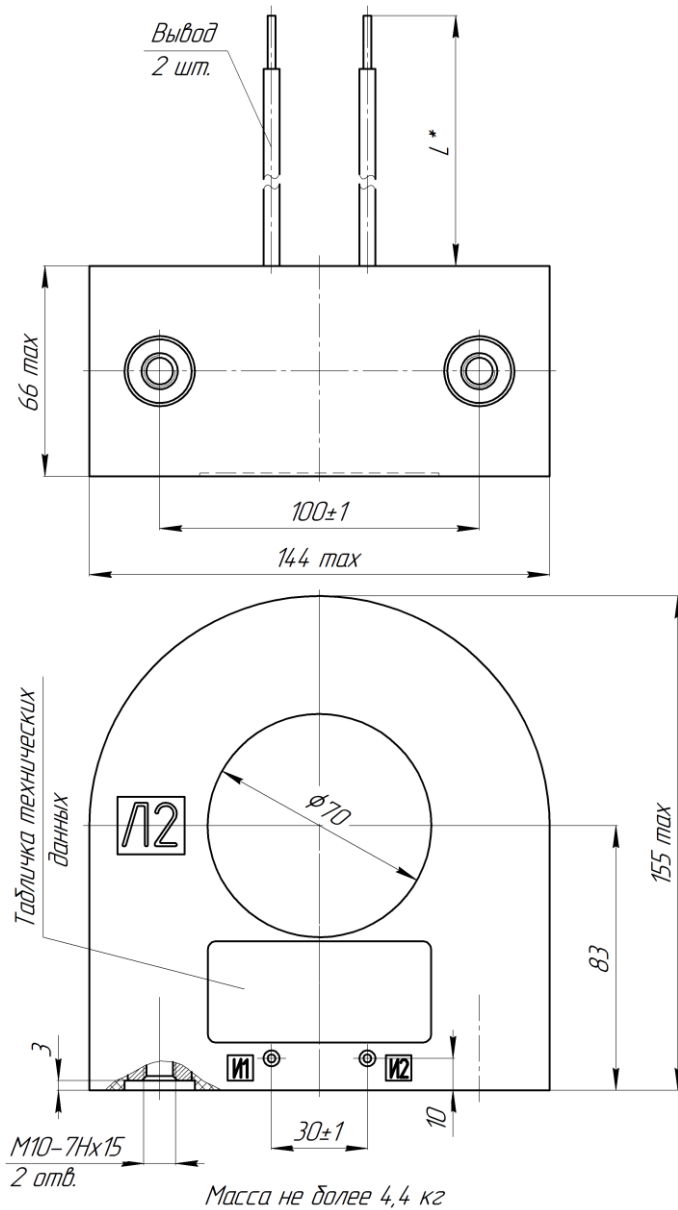


Рисунок А.1 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-01А

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)



\* – Размер  $L$  – согласно заказа. Минимум 100 мм.  
Допуск размера  $L$  по ГОСТ 30893.1-2002:  $\pm 17/2$

Рисунок А.2 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-01С

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(продолжение)

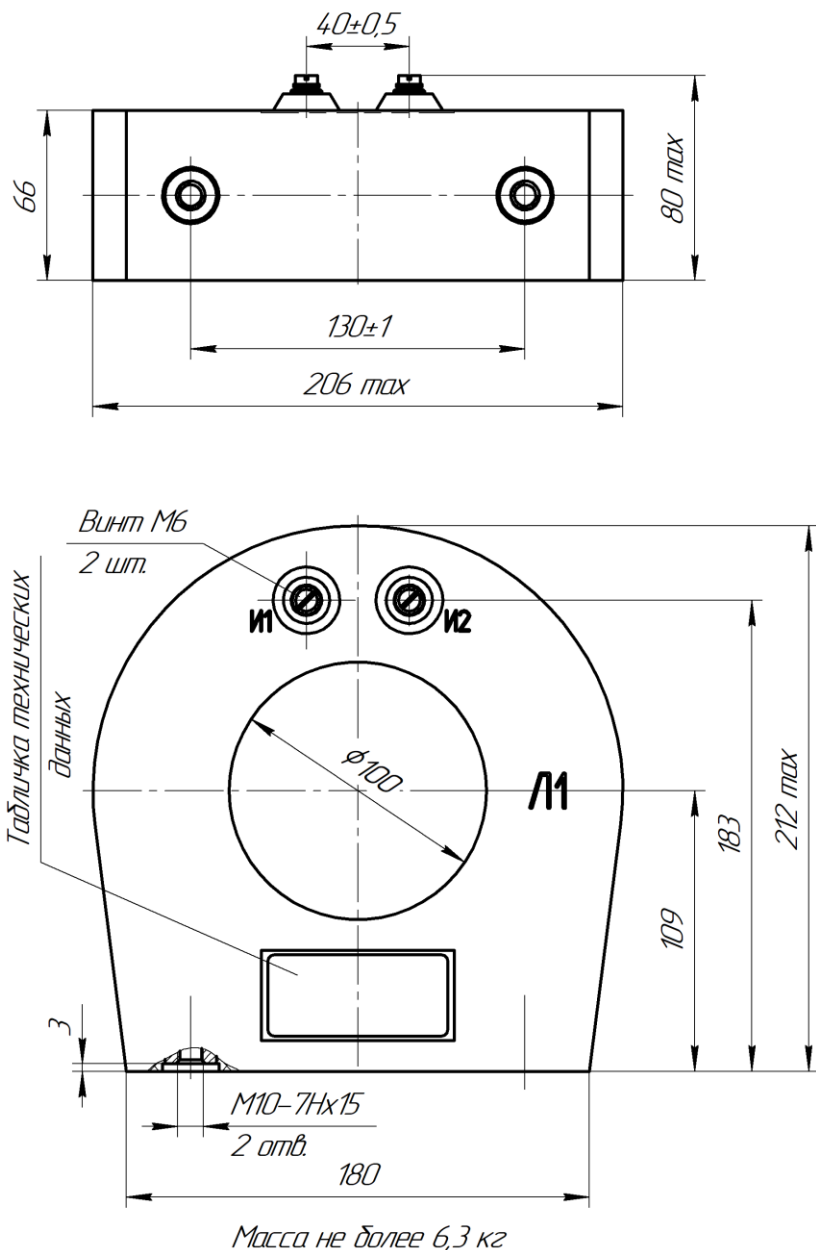
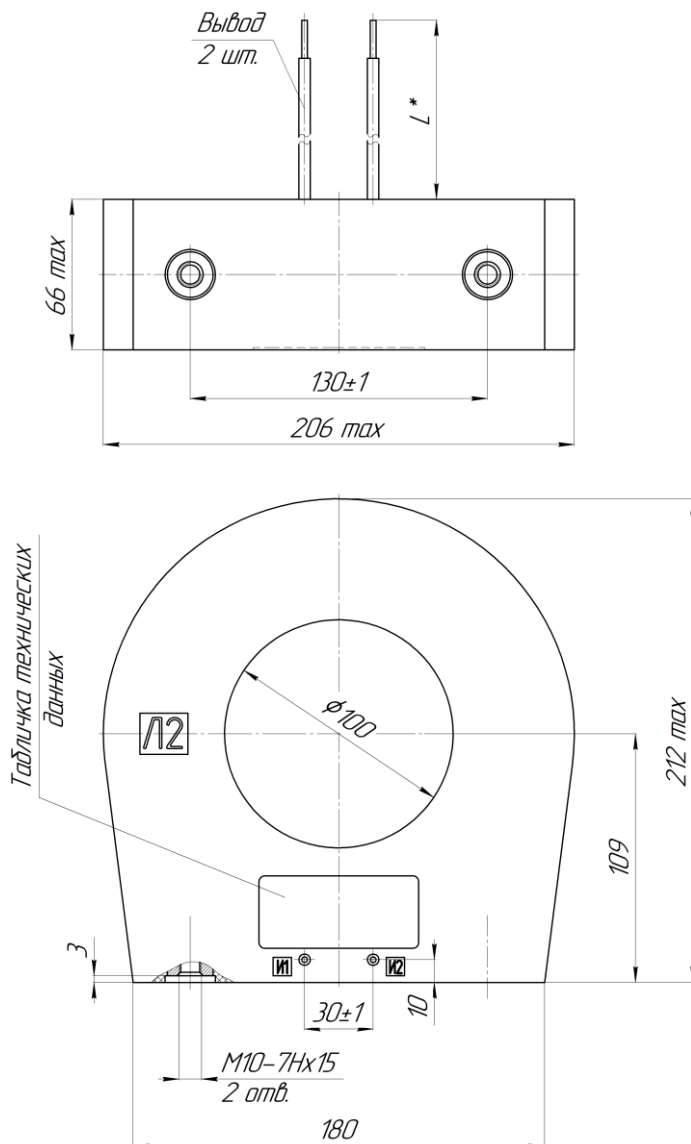


Рисунок А.3 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-02А

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

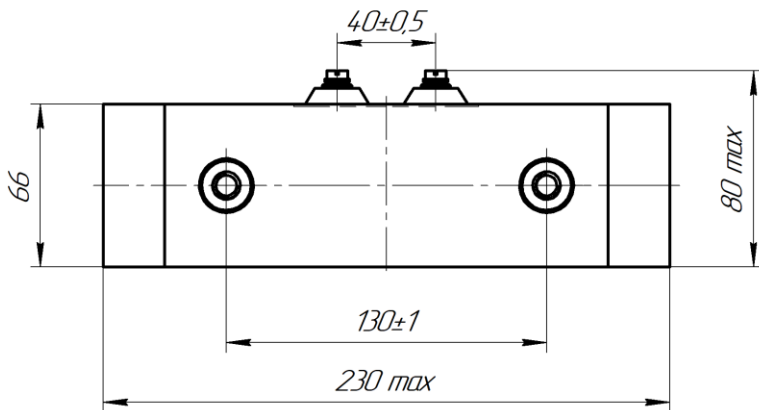


Масса не более 7,5 кг

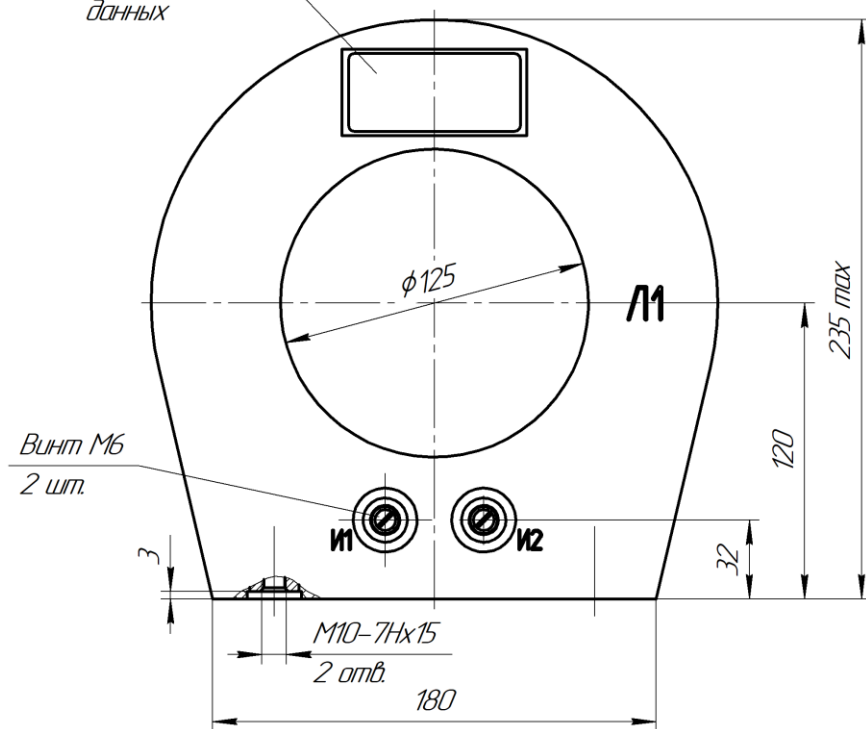
\* - Размер  $L$  - согласно заказа. Минимум 100 мм.  
Допуск размера  $L$  по ГОСТ 30893.1-2002:  $\pm IT17/2$

Рисунок А.4 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-02С

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(продолжение)



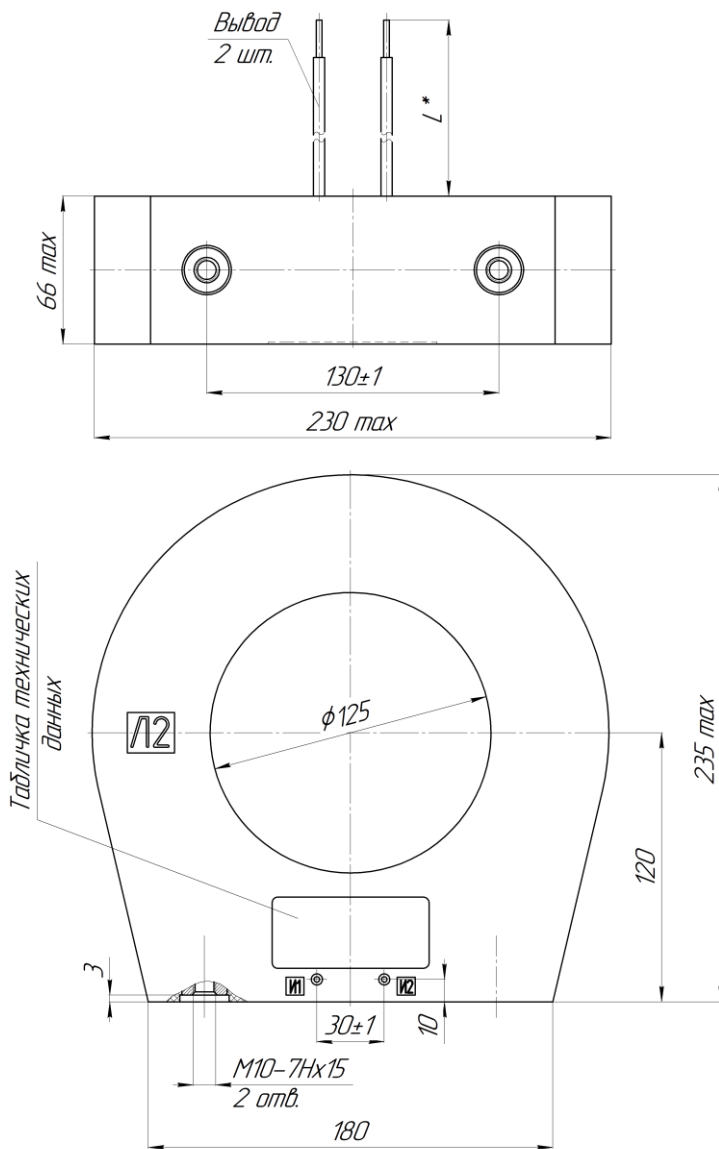
Табличка технических  
данных



Масса не более 7,1 кг

Рисунок А.5 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-03А

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)



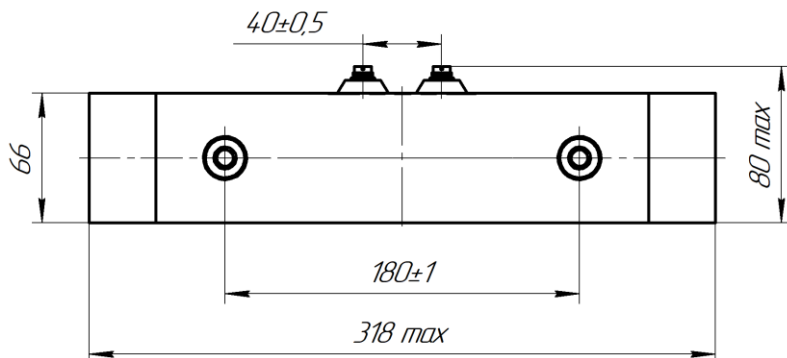
Масса не более 8,3 кг

\* – Размер  $L$  – согласно заказа. Минимум 100 мм.  
Допуск размера  $L$  по ГОСТ 30893.1-2002:  $\pm IT17/2$

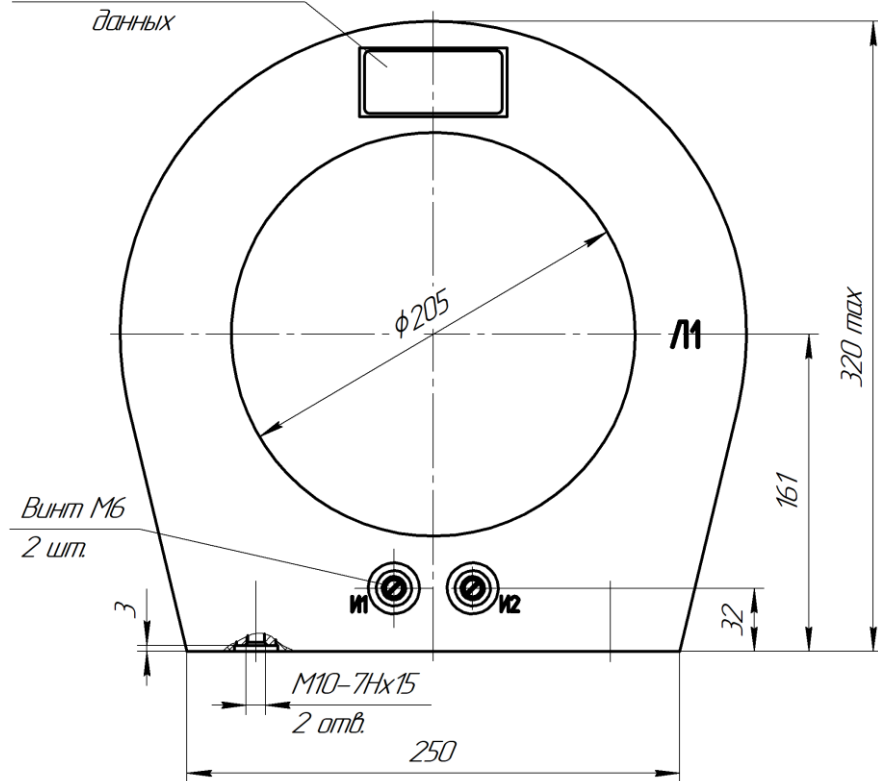
Рисунок А.6 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-03С



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(продолжение)



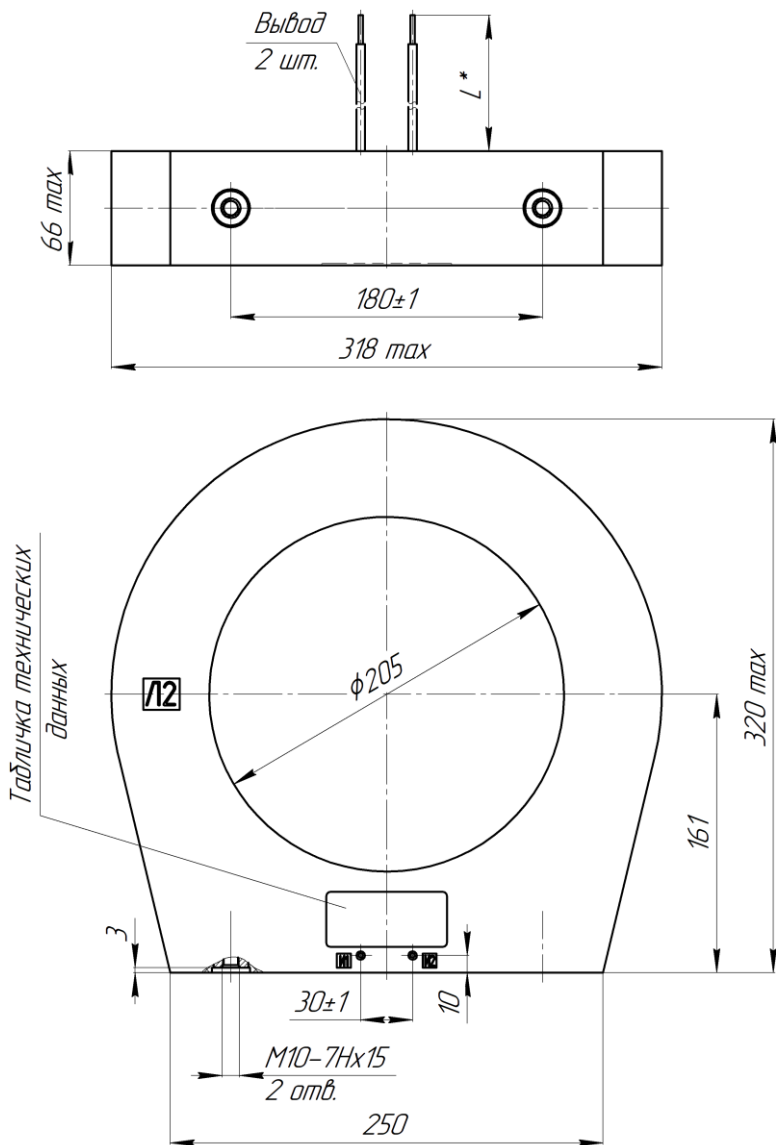
Табличка технических  
данных



Масса не более 11,8 кг

Рисунок А.7 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-04А

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)



Масса не более 13,0 кг

\* - Размер L - согласно заказа. Минимум 100 мм.  
Допуск размера L по ГОСТ 30893.1-2002:  $\pm IT17/2$

Рисунок А.8 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66-04С

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Для исполнений с двумя вторичными обмотками

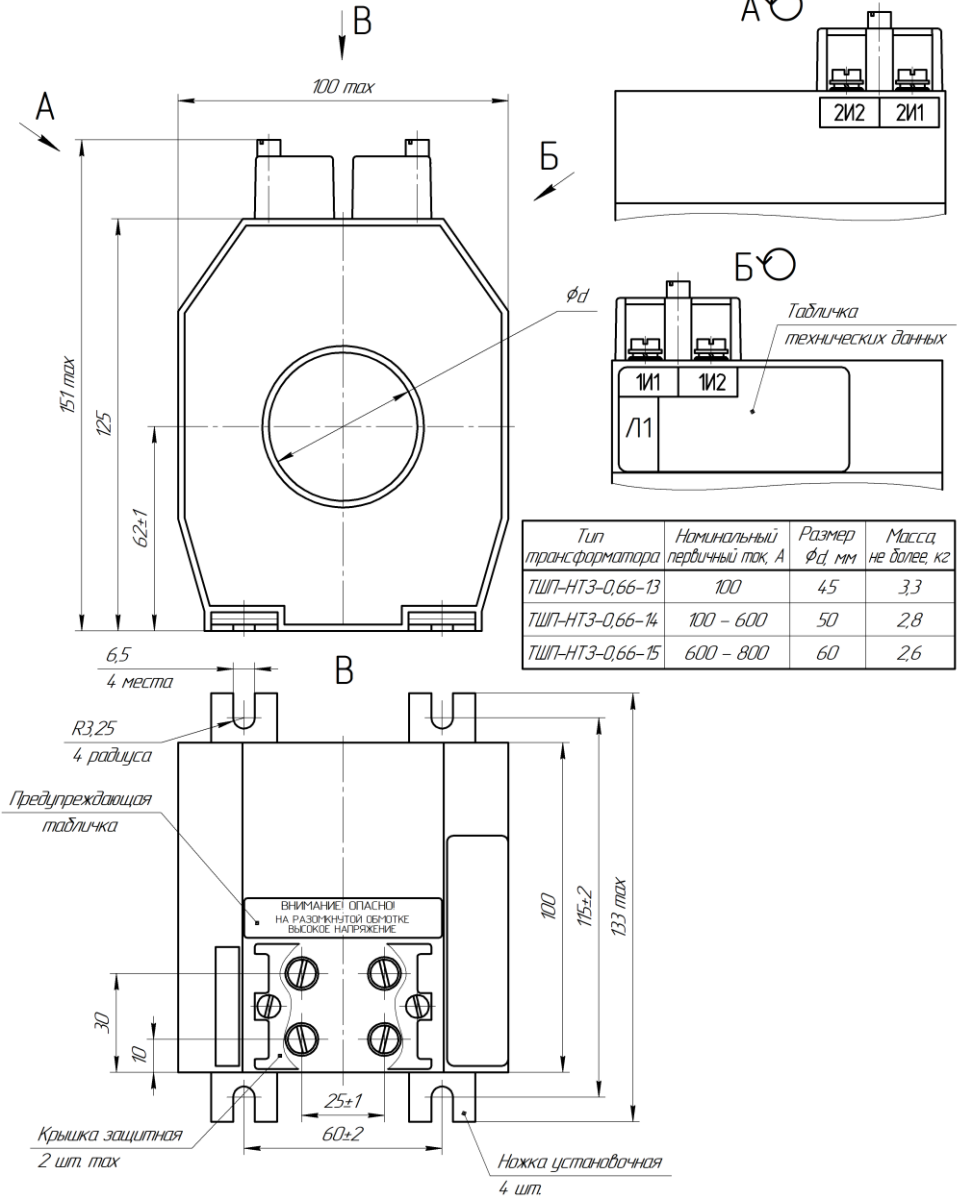
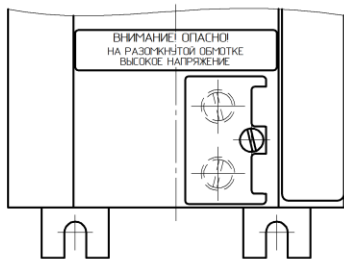


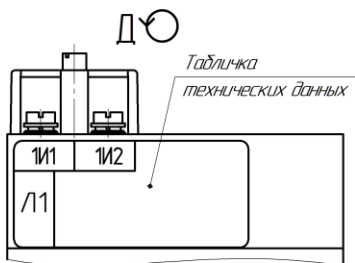
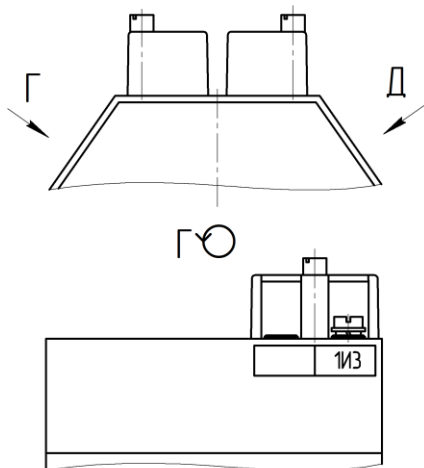
Рисунок А.9 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШП-НТЗ-0.66-13,-14,-15

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Для исполнений с одной вторичной обмоткой



Исполнение "К" (для исполнений с одним ответвлением на вторичной обмотке)



Исполнение "К" (для исполнений с двумя ответвлениями на вторичной обмотке)

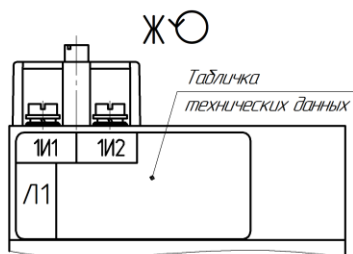
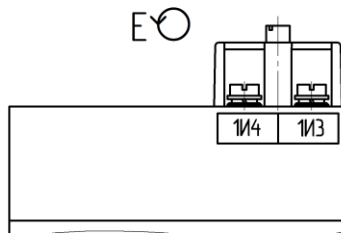
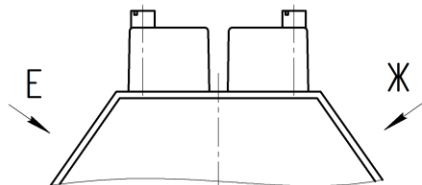
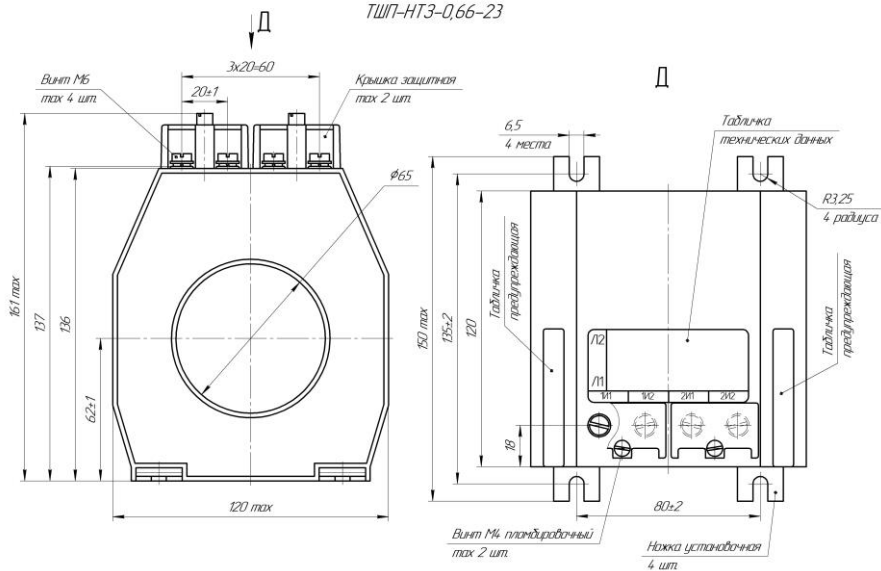


Рисунок А.10 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШП-НТЗ-0.66-13,-14,-15



## ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

ТШП-НТЗ-0,66-23



ТШП-НТЗ-0,66-24

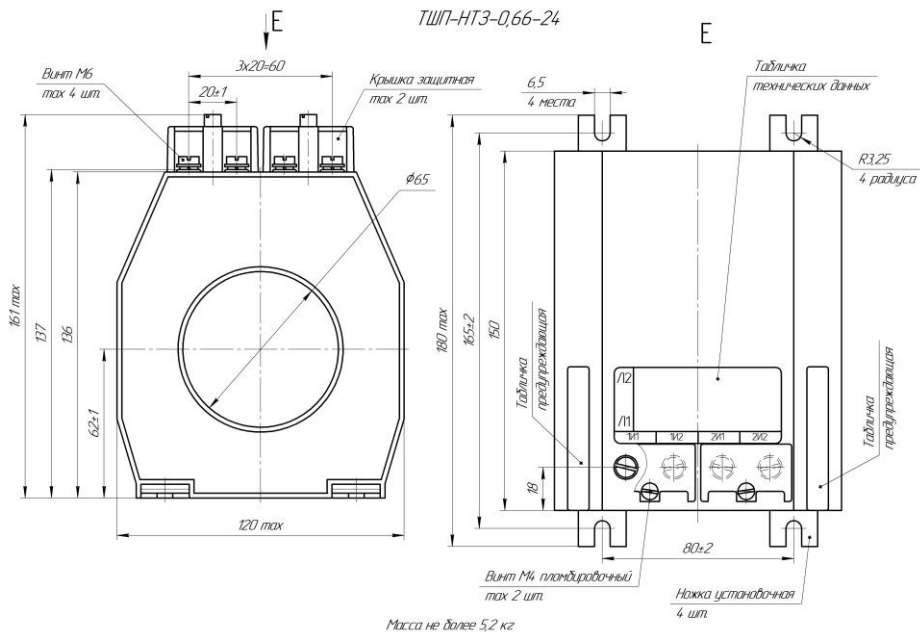
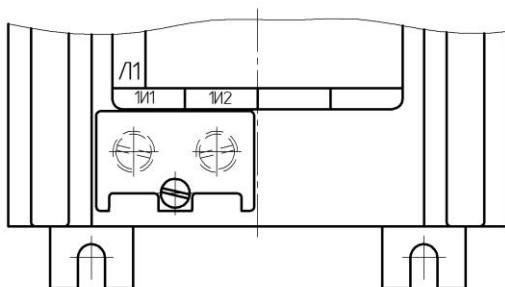


Рисунок А.12 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШП-НТЗ-0.66-23,-24

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

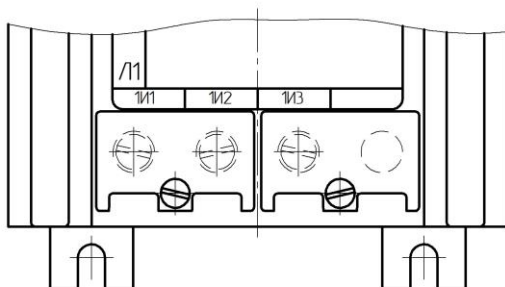
(продолжение)

*для исполнений с одной вторичной обмоткой*



*исполнение "К"*

*(для исполнений с одним ответвлением на вторичной обмотке)*



*исполнение "К"*

*(для исполнений с двумя ответвлениями на вторичной обмотке)*

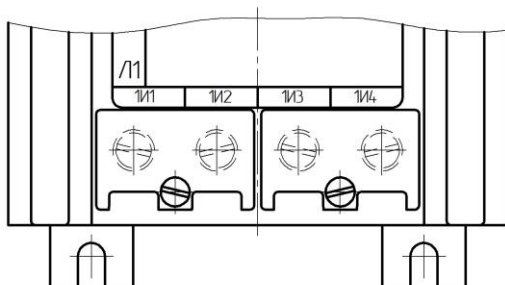


Рисунок А.13 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТШП-НТЗ-0.66-21,-22,-23,-24

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

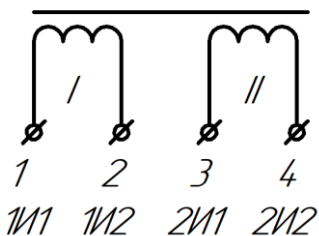


Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная для стандартных исполнений и исполнений с испытательной обмоткой

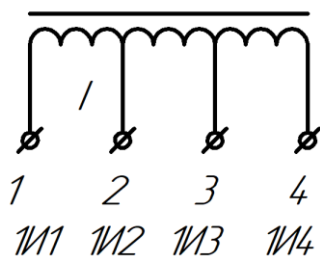


Рисунок Б.2 – Схема электрическая принципиальная для исполнений «К»  
(с ответвлениями на вторичной обмотке)