



# Energo24.ru

УТВЕРЖДАЮ:

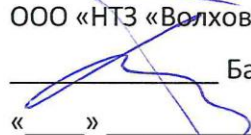
Технический директор  
ООО «НТЗ «Волхов»

 Альбеков В.Х.  
«04» 06 2018

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ  
АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ  
НАЛИ-НТЗ-6 (10, 35) УХЛ2, Т2  
0.НТЗ.135-002 ТИ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

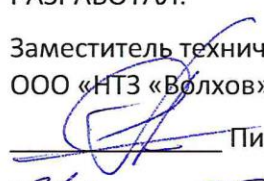
СОГЛАСОВАНО:

Заместитель технического директора  
ООО «НТЗ «Волхов»

 Бадулин Д.Н.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018

РАЗРАБОТАЛ:

Заместитель технического директора  
ООО «НТЗ «Волхов»

 Пимурзин С.Г.  
«31» 05 2018

**НТЗ  
ВОЛХОВ**

Невский Трансформаторный Завод

173008, РФ, г. Великий Новгород, ул. Северная, д.19,  
Телефон: +7(495)118-40-29 E-mail: [info@energo24.ru](mailto:info@energo24.ru),  
[www.energo24.ru](http://www.energo24.ru)

**Содержание**

Введение .....	3
1 Назначение .....	3
2 Основные технические данные .....	4
3 Устройство.....	5
4 Антirezонансные свойства .....	6
5 Размещение и монтаж .....	7
6 Маркировка .....	8
7 Меры безопасности .....	8
8 Техническое обслуживание .....	8
9 Условное обозначение .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	37

## Введение

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по антирезонансным свойствам, монтажу и эксплуатации антирезонансных трехфазных трансформаторов напряжения с литой изоляцией НАЛИ-НТЗ-6 (10, 35) УХЛ2, Т2 (именуемые в дальнейшем трансформаторы). В дополнение к настоящей информации следует пользоваться паспортом и руководством по эксплуатации на конкретное типоразмерное исполнение трансформатора.

Все приведенные в технической информации величины справочные. Изготовитель оставляет за собой право на изменение отдельных параметров в случае изготовления специальных трансформаторов с улучшенными техническими характеристиками.

## 1 Назначение

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 измерительным приборам и устройствам защиты, сигнализации, автоматики и управления, а также контроля изоляции и предназначены для использования в цепях коммерческого и технического учета электроэнергии в электрических установках на соответствующий класс напряжения.

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «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 «УХЛ» плюс 55 °С, для исполнения «Т» плюс 60 °С;

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

- относительная влажность воздуха для исполнения «УХЛ» – 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 15150-69;

- положение трансформаторов в пространстве – любое.

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

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.

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

## 2 Основные технические данные

Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице 1. Конкретные значения технических характеристик определяются после запроса и указываются в паспорте на трансформатор.

Таблица 1 - Основные технические данные трансформаторов

Наименование параметра	Значение параметра		
Класс напряжения, кВ	6	10	35
Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки, кВ	7,2	12	40,5
Номинальное напряжение первичной обмотки (А, В, С, X), кВ	3; 3,3; 6; 6,3; 6,6; 6,9 <sup>2</sup>	10; 10,5 11 <sup>2</sup>	27; 27,5; 35 <sup>2</sup>
Номинальное напряжение первой основной вторичной обмотки (а <sub>1</sub> , в <sub>1</sub> , с <sub>1</sub> , о <sub>1</sub> ), В	100		
Номинальное напряжение второй основной вторичной обмотки (а <sub>2</sub> , в <sub>2</sub> , с <sub>2</sub> , о <sub>2</sub> ), В	100		
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> ), В	100		
Номинальный класс точности основных вторичных обмоток в диапазоне нагрузок 0,25 ÷ 1,0 S <sub>ном</sub> при cos φ=0,8 (нагрузка типа II) <sup>1</sup> : – основной вторичной обмотки (а <sub>1</sub> , в <sub>1</sub> , с <sub>1</sub> , о <sub>1</sub> ) – основной вторичной обмотки (а <sub>2</sub> , в <sub>2</sub> , с <sub>2</sub> , о <sub>2</sub> )	0.2; 0.5; 1.0; 3.0 0.2; 0.5; 1.0; 3.0		
Номинальные трехфазные мощности основных вторичных обмоток, для соответствующих классов точности	см. таблицу 2		
Номинальный класс точности дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> )	3.0; 3Р; 6Р		
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> ) при однофазном замыкании на землю, В·А	30; 100 <sup>2</sup>		
Напряжение на выводах дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> ), В: – при симметричном режиме работы сети – при замыкании одной из фаз на землю	≤3 100		
Предельная мощность вне класса точности, ВА: – первичной обмотки (А, В, С); – основной вторичной обмотки (а <sub>1</sub> , в <sub>1</sub> , с <sub>1</sub> , о <sub>1</sub> ); – основной вторичной обмотки (а <sub>2</sub> , в <sub>2</sub> , с <sub>2</sub> , о <sub>2</sub> ); – дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> )	1000 450 450 100		
Номинальная частота, Гц	50 или 60 <sup>3</sup>		
Группа соединения обмоток	По 5.10 ГОСТ 1983		
<sup>1</sup> По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с номинальными мощностями при cos φ=0,5-1,0 (нагрузка типа I);			
<sup>2</sup> По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с другими номинальными значениями.			
<sup>3</sup> Для экспортных поставок.			

Таблица 2 - Номинальные трехфазные мощности основных вторичных обмоток, для соответствующих классов точности трансформаторов

Наименование параметра	Наименование трансформатора	
	НАЛИ-НТЗ-6 (10)	НАЛИ-НТЗ-35
Номинальная трехфазная мощность трансформаторов с одной основной вторичной обмоткой при $\cos \phi=0.8$ в заданном классе точности, В·А:		
0.2	30-60	30-75
0.5	30-210	30-225
1.0	30-450	30-450
3.0	30-900	30-900
Суммарная номинальная трехфазная мощность трансформаторов с двумя основными вторичными обмотками при $\cos \phi=0.8$ в заданном классе точности, В·А:		
0.2/0.2	60	60-75
0.2/0.5 (1.0; 3.0)	60-90	60-120
0.5/0.5 (1.0; 3.0)	60-210	60-240
1.0/1.0 (3.0)	60-450	60-450
3.0/3.0	60-900	60-900

Трансформаторы выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3-96. Уровень частичных разрядов изоляции первичной обмотки всех трансформаторов (независимо от уровня изоляции) не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Уровень частичных разрядов изоляции первичной обмотки

Класс напряжения, кВ	Напряжения измерения ЧР, кВ	Допускаемый уровень ЧР, не более, пКл
6	7,2	50
	4,6	20
10	12	50
	7,7	20
35	40,5	50
	25,8	20

Класс нагревостойкости трансформаторов - «В» по ГОСТ 8865-93 (МЭК 85-84).

### 3 Устройство

Трансформаторы состоят из трехфазного трехстержневого трансформатора прямой последовательности и однофазного двухстержневого трансформатора нулевой последовательности, выполнены в виде опорной конструкции. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Трансформаторы с различными конструктивными исполнениями отличаются между собой размерами корпуса, формой, массой и расположением контактных выводов первичной обмотки. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов различных

исполнений указаны в приложении А настоящей технической информации. Принципиальные электрические схемы приведены в приложении Б.

Выводы первичных обмоток «А, В, С» расположены на верхней поверхности трансформаторов. Три вторичные обмотки: первая основная «а<sub>1</sub>, в<sub>1</sub>, с<sub>1</sub>, о<sub>1</sub>», вторая основная «а<sub>2</sub>, в<sub>2</sub>, с<sub>2</sub>, о<sub>2</sub>», дополнительная обмотка «а<sub>д</sub>, х<sub>д</sub>» и вывод первичной обмотки «Х» – расположены в нижней части трансформаторов.

Для исполнений с меньшим числом вторичных обмоток отверстия несуществующих вторичных выводов заглушены.

На трансформаторы устанавливаются прозрачные крышки с возможностью пломбирования с целью исключения несанкционированного доступа к вторичным выводам.

По специальному требованию заказчика возможно изготовление трансформаторов с другими установочными или присоединительными размерами.

#### 4 Антирезонансные свойства

Применение трансформаторов типа НАЛИ-НТЗ позволяет полностью исключить возникновение феррорезонанса при однократных дуговых замыканиях («клевках земли») и отключении металлических замыканий на землю – т.е. при основных видах воздействий, приводящих к возникновению феррорезонанса в сетях с изолированной нейтралью.

Горение перемежающейся дуги в большинстве случаев также не приведёт к повреждению трансформаторов, причём чем интенсивнее горит дуга (чем меньше интервал между зажиганиями/погасаниями) – тем безопаснее этот режим для трансформаторов.

Явление "ложной земли" не приводит к повреждению трансформаторов и вызывает лишь нарушение работы релейных схем и измерительных приборов, подключенных ко вторичной обмотке, предназначенной для измерения напряжения нулевой последовательности. Этот режим возможен только в сетях с очень маленькой ёмкостью фазы на землю (единицы нанофард), и, следовательно, является маловероятным. В целом данный режим можно считать режимом феррорезонанса достаточно условно, это скорее свойство (особенность) сетей с малой ёмкостью фазы на землю, заземляемыми трансформаторами, и с какой-либо несимметрией. Наиболее выраженное явление «ложной земли» возникает при несимметрии сопротивления изоляции фаз. Ложный сигнал о замыкании на землю в таких сетях возникает практически во всех существующих в настоящее время конструкциях электромагнитных трансформаторов. При этом существует техническая возможность предотвратить или существенным образом демпфировать явление «ложной земли» в сетях с малой ёмкостью на землю и с трансформаторами типа НАЛИ-НТЗ за счёт дополнительного активного сопротивления, которое следует подключать к обмотке для измерения напряжения нулевой последовательности.

Возникновение неполнофазного режима работы силового трансформатора может приводить к возникновению на повреждённой фазе перенапряжений до  $3,8U_{ф.мах}$ . Для традиционных трансформаторов такой режим является очень опасным, т.к. за счёт насыщения ток в их первичных обмотках в таком режиме может достигать единиц ампер. Трансформаторы типа НАЛИ-НТЗ не подвержены повреждениям в этом режиме благодаря значительно сниженной рабочей индукции трансформатора нулевой последовательности. Конструкция трансформатора нулевой последовательности позволяет выдержать трёхкратное повышение напряжения на первичной обмотке.

Подробная информация по исследованию антирезонансных свойств трансформаторов представлена в отчете о НИР № ТВН-1-17 ФГБОУ ВО Новосибирского государственного технического университета.

## 5 Размещение и монтаж

Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью четырех болтов М12 к швеллерам, на которые установлены трансформаторы.

Провода, присоединяемые к вторичным выводам трансформаторов, должны быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены.

Максимальное сечение проводов, присоединяемых к вторичным выводам трансформаторов, должно быть не более 4 мм<sup>2</sup>.

Длина пути утечки внешней изоляции, в зависимости от класса напряжения должна быть не менее значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Длина пути утечки внешней изоляции

Класс напряжения, кВ	Длина пути утечки, не менее, мм
6	263
10	
35	570

Выбор уставок автомата, установленного во вторичной цепи, должен определяться с учетом токов короткого замыкания, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 - Токи короткого замыкания

Короткое замыкание между вводами	Ток короткого замыкания не менее, А
$a_1, B_1, C_1$ и $a_2, B_2, C_2$	75
$a_1O_1, B_1O_1, C_1O_1$ и $a_2O_2, B_2O_2, C_2O_2$	30
$a_d, X_d$	16

Напряжения коротких замыканий ( $U_k$ ) должны быть не более значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Напряжения коротких замыканий

Напряжения короткого замыкания	$U_k$ , не более, %		
	6	10	35
Класс напряжения, кВ	6	10	35
На основной вторичной обмотке	5,0	4,5	4,0
На дополнительной вторичной обмотке	7,0	6,5	5,0

Более подробная информация по расчету величины уставок автоматов для защиты вторичных цепей трансформаторов представлена в типовой работе № 10215-т1 ЗАО «Группы компаний «Электроцит» - ТМ – Самара» филиала «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ – НН – СЭЦ».

При монтаже необходимо обеспечить соответствие маркировки вводов А, В и С соответствующим фазам первичной сети.

**ВНИМАНИЕ!** Несоответствие чередования фаз маркировке вводов А, В и С приведет к резкому увеличению угловой погрешности и выходу трансформаторов из гарантированного класса точности.

При монтаже следует соблюдать требования ГОСТ 10434-82 для контактных соединений по моменту затяжки:

- для М6 –  $2,5 \pm 0,5$  Н·м;
- для М10 –  $30 \pm 1,5$  Н·м.

Для крепёжных элементов момент затяжки:

- для М4 –  $0,4 \pm 0,1$  Н·м;
- для М12 –  $30 \pm 1$  Н·м.

**ВНИМАНИЕ!** При ошибочном подключении на вводы  $a_d$ ,  $x_d$  нагрузки, превышающей предельную мощность дополнительной обмотки (100 В·А), сохранение заявленных классов точности на основных вторичных обмотках не гарантируется.

В случае неиспользования вторичной обмотки трансформаторов необходимо произвести соединение одного из выводов этой вторичной обмотки с заземляющим устройством по требованию п. 3.4.24 ПУЭ.

Категорически запрещается включение трансформаторов без заземления вывода «Х».

## 6 Маркировка

Трансформаторы имеют табличку технических данных, выполненную по ГОСТ 1983-2015.

Маркировка первичной обмотки А, В, С, Х, вторичных обмоток  $a_1, b_1, c_1, o_1; a_2, b_2, c_2, o_2, a_d, x_d$  выполнена методом литья на корпусе трансформаторов или методом липкой аппликации.

## 7 Меры безопасности

Конструкция, монтаж и эксплуатация трансформаторов должна соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75, «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».

## 8 Техническое обслуживание

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

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

Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

1) Очистка поверхности трансформаторов от пыли и грязи, снятие окисной пленки с первичных и вторичных контактов;

2) Внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений;

3) Измерение электрического сопротивления изоляции обмоток. Измерение электрического сопротивления изоляции обмоток относительно металлических деталей крепления к заземленной конструкции и между обмотками производится мегомметром. Порядок проведения измерений приведен в таблице 7.



Таблица 7 – Порядок проведения измерений электрического сопротивления изоляции обмоток

№ п/п	Наименование испытаний	Выводы (обмотки), на которые подается потенциал	Заземляемые выводы (обмотки)	Испытательное напряжение мегомметра, В	Минимально допустимое значение, МОм
1	Измерение электрического сопротивления изоляции первичной обмотки (А, В, С)	X (А, В, С)	а <sub>1</sub> (В <sub>1</sub> , С <sub>1</sub> , О <sub>1</sub> ) а <sub>2</sub> (В <sub>2</sub> , С <sub>2</sub> , О <sub>2</sub> ) а <sub>д</sub> (х <sub>д</sub> ) заземляемые части тр-ра	1000	300
2	Измерение электрического сопротивления изоляции первой основной вторичной обмотки (а <sub>1</sub> , в <sub>1</sub> , с <sub>1</sub> , о <sub>1</sub> )	а <sub>1</sub> (В <sub>1</sub> , С <sub>1</sub> , О <sub>1</sub> )	а <sub>2</sub> (В <sub>2</sub> , С <sub>2</sub> , О <sub>2</sub> ) а <sub>д</sub> (х <sub>д</sub> ) заземляемые части тр-ра	1000	50
3	Измерение электрического сопротивления изоляции второй основной вторичной обмотки (а <sub>2</sub> , в <sub>2</sub> , с <sub>2</sub> , о <sub>2</sub> )	а <sub>2</sub> (В <sub>2</sub> , С <sub>2</sub> , О <sub>2</sub> )	а <sub>д</sub> (х <sub>д</sub> ) заземляемые части тр-ра	1000	50
4	Измерение электрического сопротивления изоляции дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> )	а <sub>д</sub> (х <sub>д</sub> )	заземляемые части тр-ра	1000	50

Трансформаторы считаются прошедшими испытание, если сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях не менее значений, указанных в таблице 7.

#### 4) Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки

Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки проводят по методике ГОСТ 1516.2-97 в 3 этапа:

##### Этап 1. Испытание электрической прочности изоляции фазы «А».

Напряжение частотой 150-400 Гц подается от источника со стороны дополнительной вторичной обмотки а<sub>д</sub>-х<sub>д</sub>. При этом:

- выводы «Х», «В» и «С» первичной обмотки должны быть заземлены, а вывод «А» разомкнут. На выводе «А» через делитель напряжения контролируется достижение испытательного напряжения;

- выводы «о<sub>1</sub>» и «о<sub>2</sub>» основных вторичных обмоток и металлические части трансформатора должны быть заземлены;

- остальные выводы основных вторичных обмоток должны быть разомкнуты.

Для трансформаторов 6 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 20 кВ, а с уровнем «б» - 32 кВ.

Для трансформаторов 10 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 28 кВ, а с уровнем «б» - 42 кВ.

Для трансформаторов 35 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 63 кВ, а с уровнем «б» - 95 кВ.

### Этап 2. Испытание электрической прочности изоляции фазы «В».

Напряжение частотой 150-400 Гц подается от источника со стороны дополнительной вторичной обмотки  $a_d-x_d$ . При этом:

- выводы «Х», «А» и «С» первичной обмотки должны быть заземлены, а вывод «В» разомкнут. На выводе «В» через делитель напряжения контролируется достижение испытательного напряжения.

- выводы « $o_1$ » и « $o_2$ » основных вторичных обмоток и металлические части трансформатора должны быть заземлены;

- остальные выводы основных вторичных обмоток должны быть разомкнуты.

Для трансформаторов 6 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 20 кВ, а с уровнем «б» - 32 кВ.

Для трансформаторов 10 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 28 кВ, а с уровнем «б» - 42 кВ.

Для трансформаторов 35 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 63 кВ, а с уровнем «б» - 95 кВ.

### Этап 3. Испытание электрической прочности изоляции фазы «С».

Напряжение частотой 150-400 Гц подается от источника со стороны дополнительной вторичной обмотки  $a_d-x_d$ . При этом:

- выводы «Х», «В» и «А» первичной обмотки должны быть заземлены, а вывод «С» разомкнут. На выводе «С» через делитель напряжения контролируется достижение испытательного напряжения.

- выводы « $o_1$ » и « $o_2$ » основных вторичных обмоток и металлические части трансформатора должны быть заземлены;

- остальные выводы основных вторичных обмоток должны быть разомкнуты.

Для трансформаторов 6 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 20 кВ, а с уровнем «б» - 32 кВ.

Для трансформаторов 10 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 28 кВ, а с уровнем «б» - 42 кВ.

Для трансформаторов 35 кВ с уровнем изоляции «а» напряжение на выводе «А» должно составлять 63 кВ, а с уровнем «б» - 95 кВ.

Индуктированное в первичной обмотке напряжение на этапах 1-3 выдерживается в течение времени, рассчитанного по следующей формуле (1):

$$t = \frac{2 \cdot f_{\text{ном}}}{f_{\text{исп}}} \cdot 60, \quad (1)$$

где:

$t$  – время выдержки испытательного напряжения, с;

$f_{\text{ном}}$  – номинальная частота, Гц;

$f_{\text{исп}}$  – испытательная частота, Гц.

Трансформаторы считаются выдержавшими испытание, если не произошло пробоя изоляции или перекрытия по поверхности.

**ВНИМАНИЕ!** Вывод «Х» первичной обмотки испытуемого трансформатора должен быть надежно заземлен. Для трансформаторов 35 кВ с горизонтальным расположением первичных

контактов, при испытании электрической прочности изоляции необходимо обеспечить наличие изоляционных экранов между фазами вводов А, В и С.

#### 5) Измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току

Измерение сопротивления обмоток постоянному току производится в соответствии с методикой из раздела 4 ГОСТ 3484.1-88 (СТ СЭВ 1070-78). Трансформаторы считаются выдержавшими испытание, если величина полученного сопротивления соответствует значению, приведенного к температуре замера при приемо-сдаточных испытаниях, указанному в паспорте на изделие, с погрешностью не более 2%.

#### 6) Измерение тока и потерь холостого хода

Проверка тока и потерь холостого хода трансформатора прямой последовательности проводится по схеме согласно рисунку 1. Замер производится при приложенном напряжении 100 В (контроль по вольтметру V1 – рисунок 1). При испытании должны быть надежно заземлены все металлические элементы конструкции трансформатора. Трансформаторы считаются выдержавшими испытание, если полученные значения не отличаются от значений, указанных в паспорте на изделие более чем на 10%.

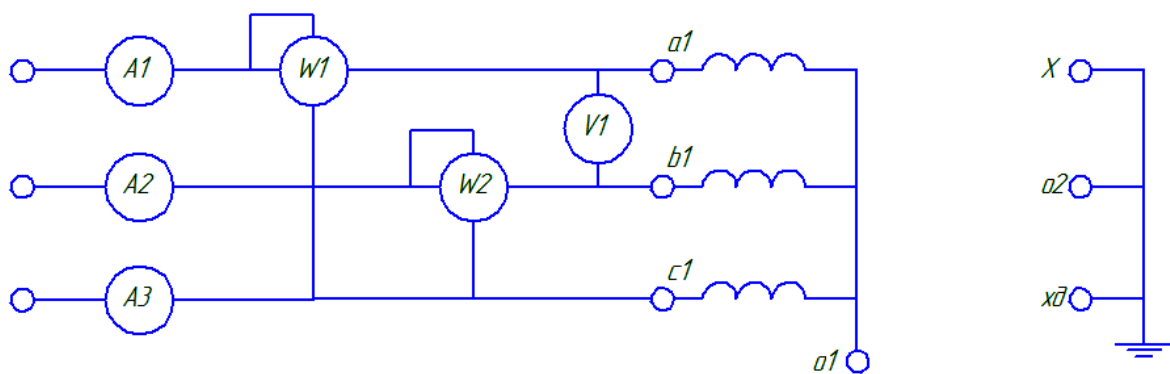


Рисунок 1 – Определение тока и потерь холостого хода трехфазного трансформатора:  
A1, A2, A3 – Амперметры; W1, W2 – Ваттметры; V1 – Вольтметр

**ВНИМАНИЕ!** При замере тока холостого хода вывод «X» первичной обмотки испытуемого трансформатора должен быть надежно заземлен.

#### 7) Испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток и заземляемого вывода «X» первичной обмотки одноминутным напряжением промышленной частоты

Испытание проводят по ГОСТ 1516.2-97 в 4 этапа согласно таблице 8 приложенным одноминутным напряжением 3 кВ промышленной частоты.

Таблица 8 - Порядок проведения испытания по п. 7

№ п/п	Наименование испытаний	Выводы (обмотки) к которым прикладывается напряжение	Заземляемые при проведении испытания выводы (обмотки)
1	Испытание электрической прочности изоляции вывода «Х» первичной обмотки	X (A, B, C)	o <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub> , c <sub>1</sub> , o <sub>1</sub> ) o <sub>2</sub> (a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , c <sub>2</sub> , o <sub>2</sub> ) x <sub>д</sub> (a <sub>д</sub> , x <sub>д</sub> ) заземляемые части тр-ра
2	Измерение электрического сопротивления изоляции первой основной вторичной обмотки (a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub> , c <sub>1</sub> , o <sub>1</sub> )	a <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub> , c <sub>1</sub> , o <sub>1</sub> )	X первичной обмотки o <sub>2</sub> (a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , c <sub>2</sub> , o <sub>2</sub> ) x <sub>д</sub> (a <sub>д</sub> , x <sub>д</sub> ) заземляемые части тр-ра
3	Измерение электрического сопротивления изоляции второй основной вторичной обмотки (a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , c <sub>2</sub> , o <sub>2</sub> )	o <sub>2</sub> (a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , c <sub>2</sub> , o <sub>2</sub> )	X первичной обмотки o <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub> , c <sub>1</sub> , o <sub>1</sub> ) x <sub>д</sub> (a <sub>д</sub> , x <sub>д</sub> ) заземляемые части тр-ра
4	Измерение электрического сопротивления изоляции дополнительной вторичной обмотки (a <sub>д</sub> ; x <sub>д</sub> )	x <sub>д</sub> (a <sub>д</sub> , x <sub>д</sub> )	X первичной обмотки o <sub>1</sub> (a <sub>1</sub> , b <sub>1</sub> , c <sub>1</sub> , o <sub>1</sub> ) o <sub>2</sub> (a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , c <sub>2</sub> , o <sub>2</sub> ) заземляемые части тр-ра

Трансформаторы подлежат периодической поверке по методике ГОСТ 8.216-2011.

Трансформаторы ремонту не подлежат.

Средняя наработка до отказа – 4·10<sup>5</sup> часов.

Средний срок службы – 30 лет.

### 9 Условное обозначение

Расшифровка условного обозначения трансформатора:

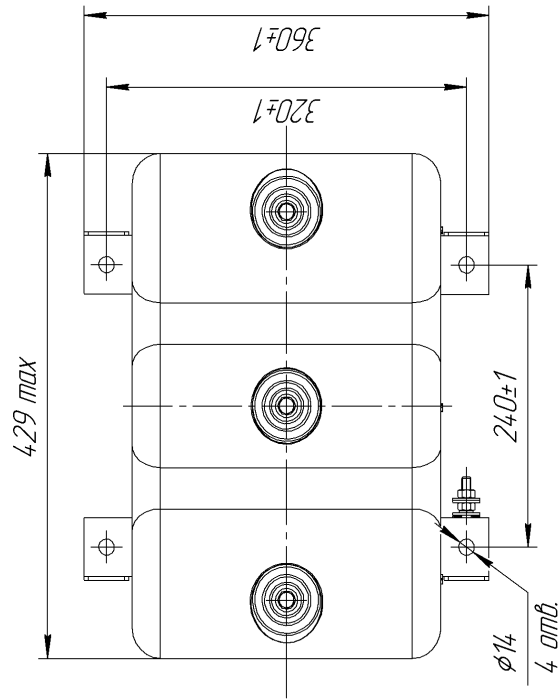
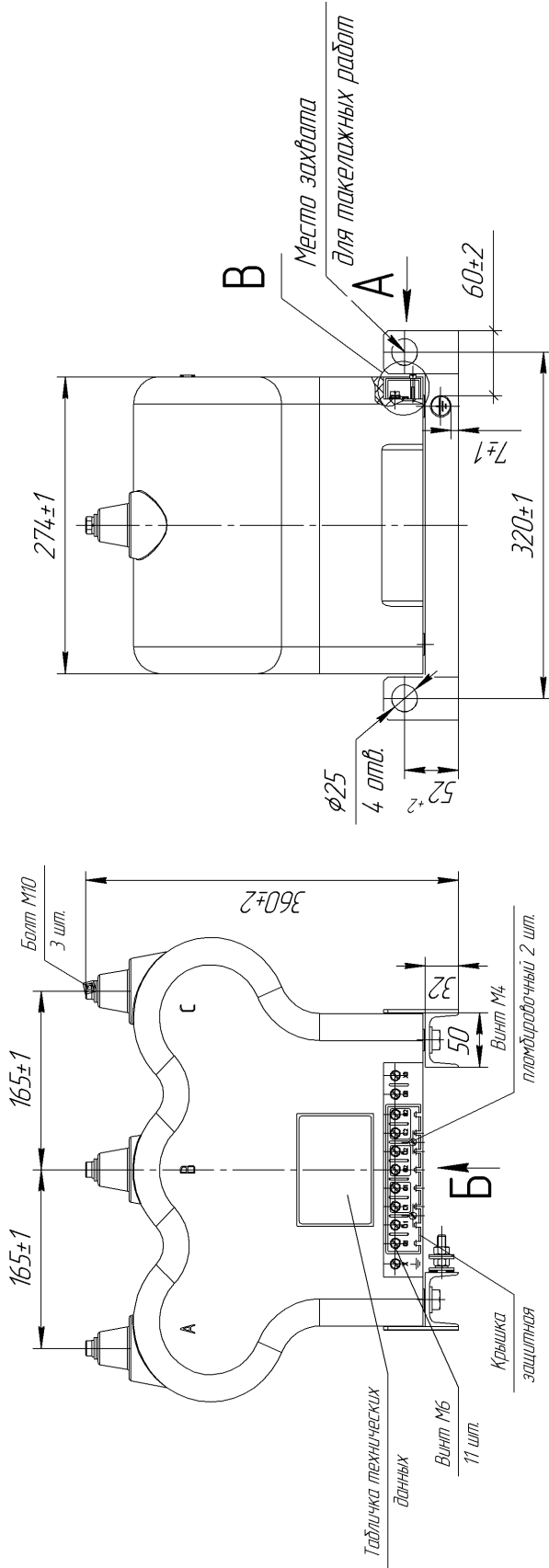


Пример записи обозначения трансформатора напряжения антирезонансного, трехфазного, электромагнитного, с литой изоляцией, класса напряжения 10 кВ, конструктивного исполнения – 01 (с предохранительными устройствами), изготовленного по ТУ 3414-010-30425794-2014, с номинальным напряжением первичной обмотки 10000 В, с тремя вторичными обмотками (первая - для коммерческого учета с классом точности 0,2 и нагрузкой 30 В·А, вторая - для подключения цепей измерения и защиты с классом точности 0,5 и нагрузкой 60 В·А, третья - для контроля изоляции сети с классом точности 3Р и нагрузкой 100 В·А) климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор напряжения**  
**НАЛИ-НТЗ-10-01-0,2/0,5/3Р-30/60/100 УХЛ2, U1=10000В**  
**ТУ 3414-010-30425794-2014**

При выборе исполнения трансформаторов необходимо руководствоваться приложением А и таблицей 1 настоящей технической информации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
НАЛИ-НТЗ-6(10) УХЛ2, Т2



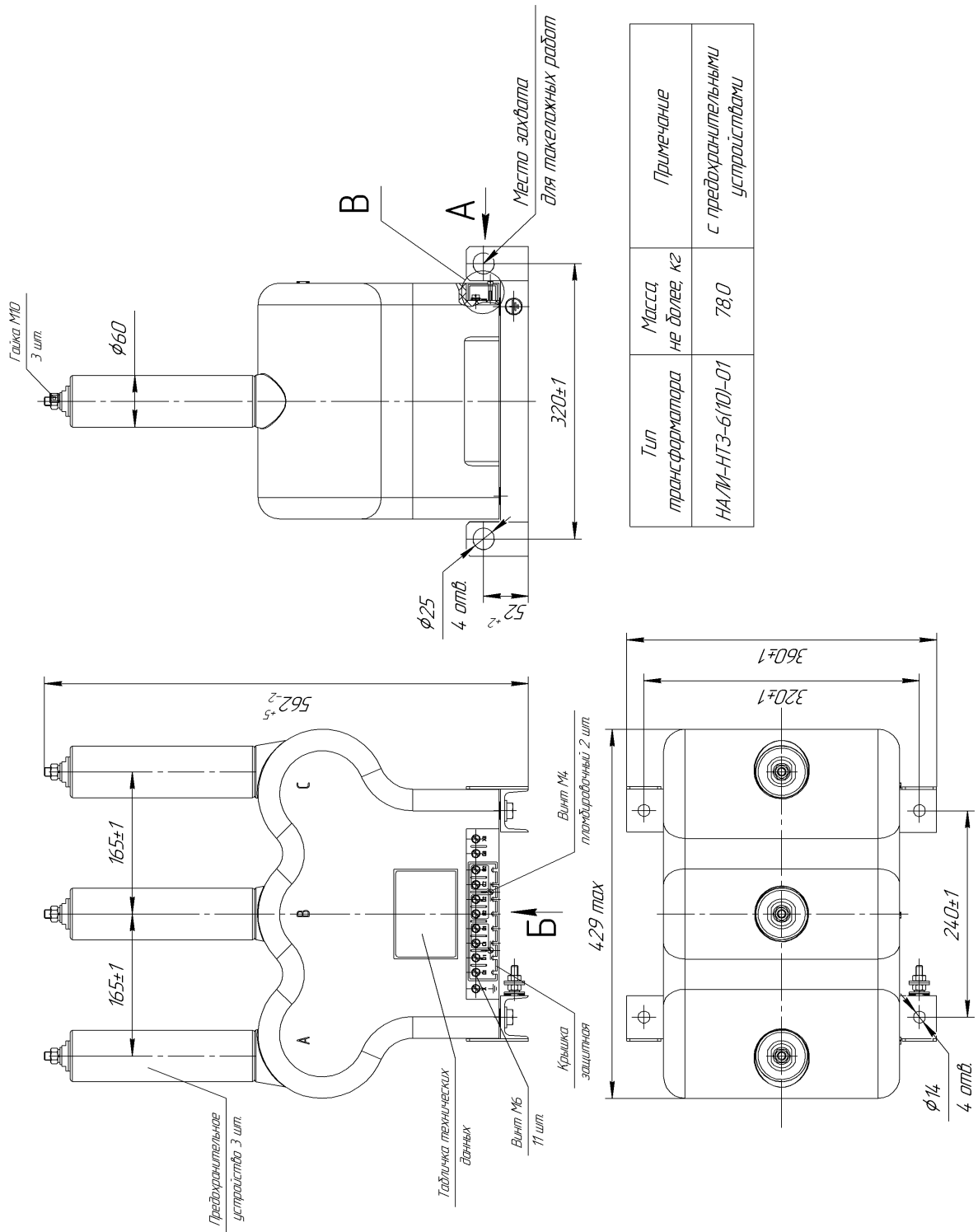
Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-6(10)	74,0	без предохранительных устройств

Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.1 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-01 УХЛ2, Т2



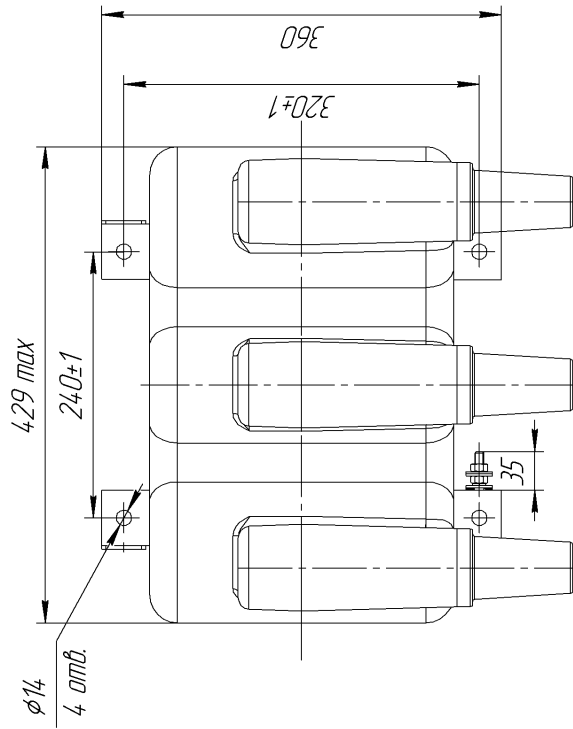
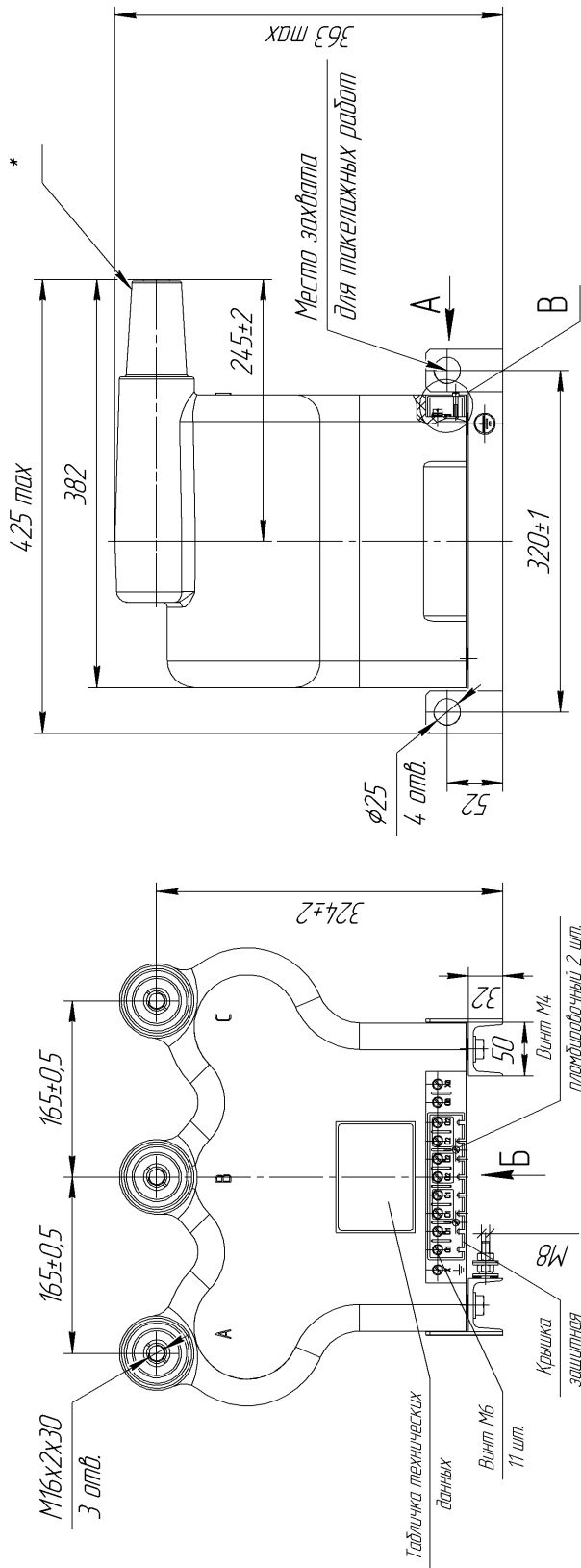
Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-6(10)-01	78,0	с предохранительными устройствами

Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.2 — Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-01

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-02 УХЛ12, Т2



Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-02	с предохранительными устройствами	80

\* – размеры конеческой части выполнены под кабельную муфту согласно стандарту CENELEC EN 50180 и CENELEC EN 50181, interface C.

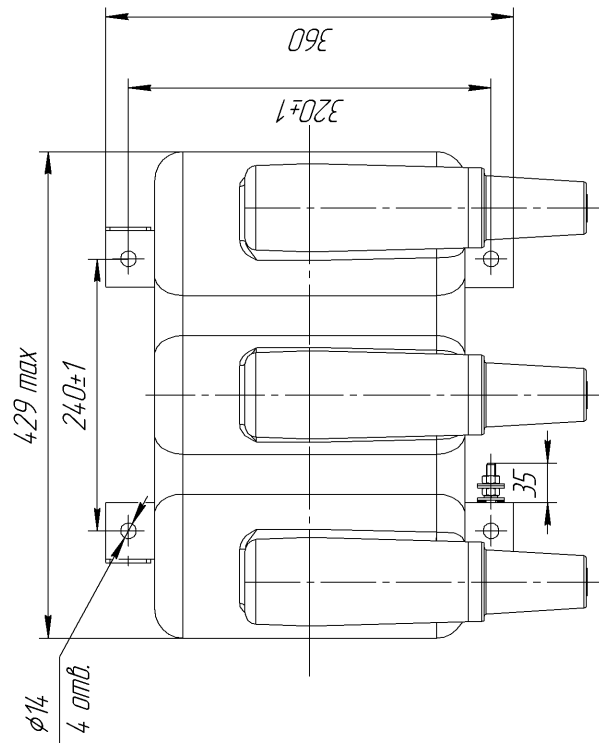
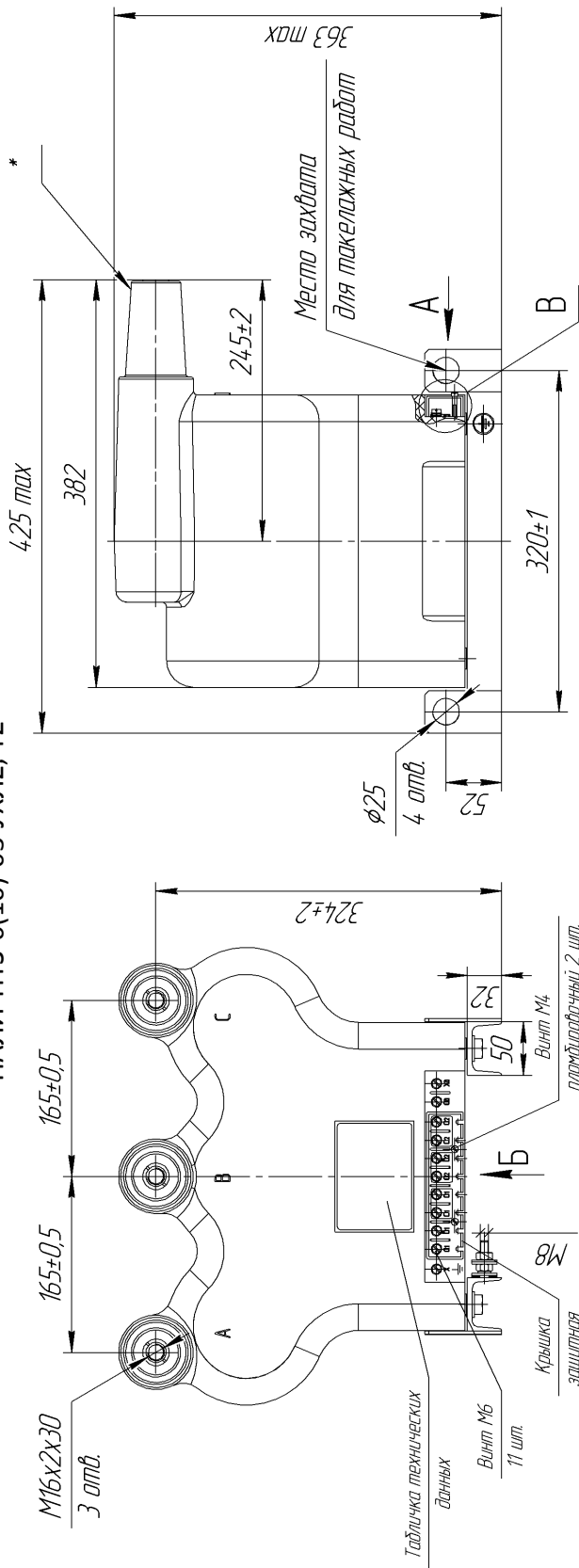
Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.3 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-02



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-03 УХЛ2, Т2



Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-03	без предохранительных устройств	80

\* – размеры конечной части выполнены под кабельную муфту согласно стандарту CENELEC EN 50180 и CENELEC EN 50181, interface C.

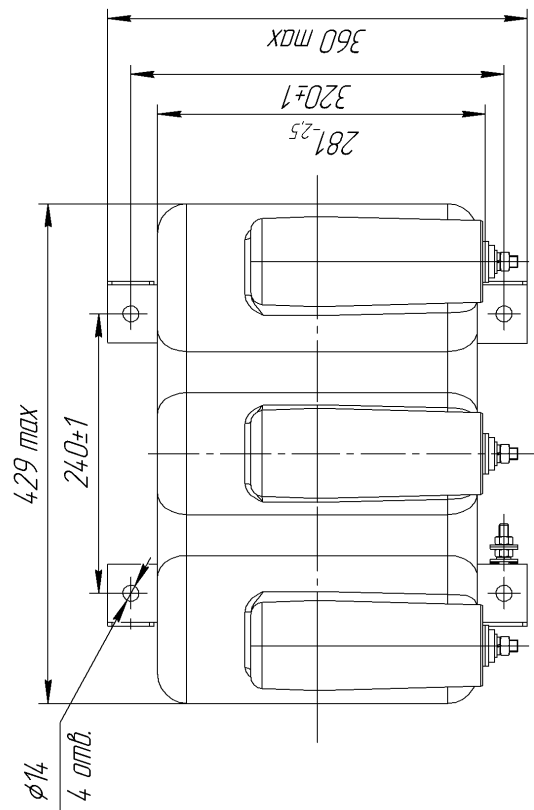
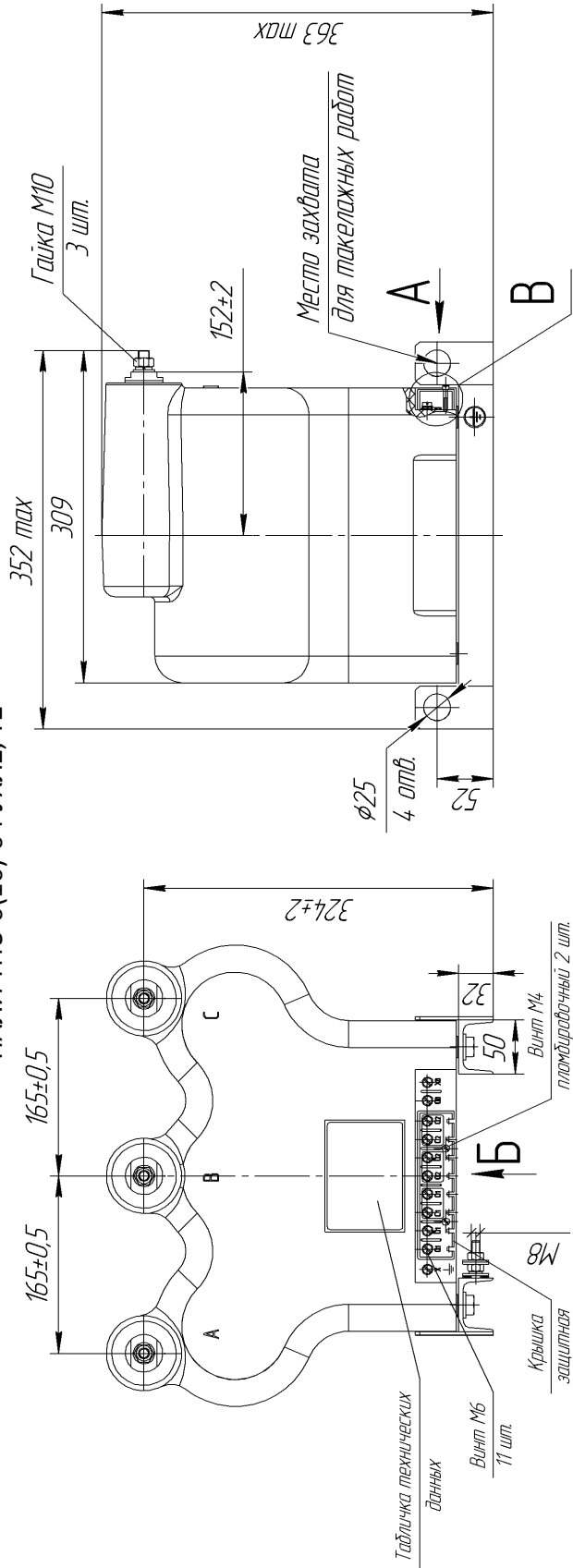
Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.4 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-03

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-04 УХЛ2, Т2

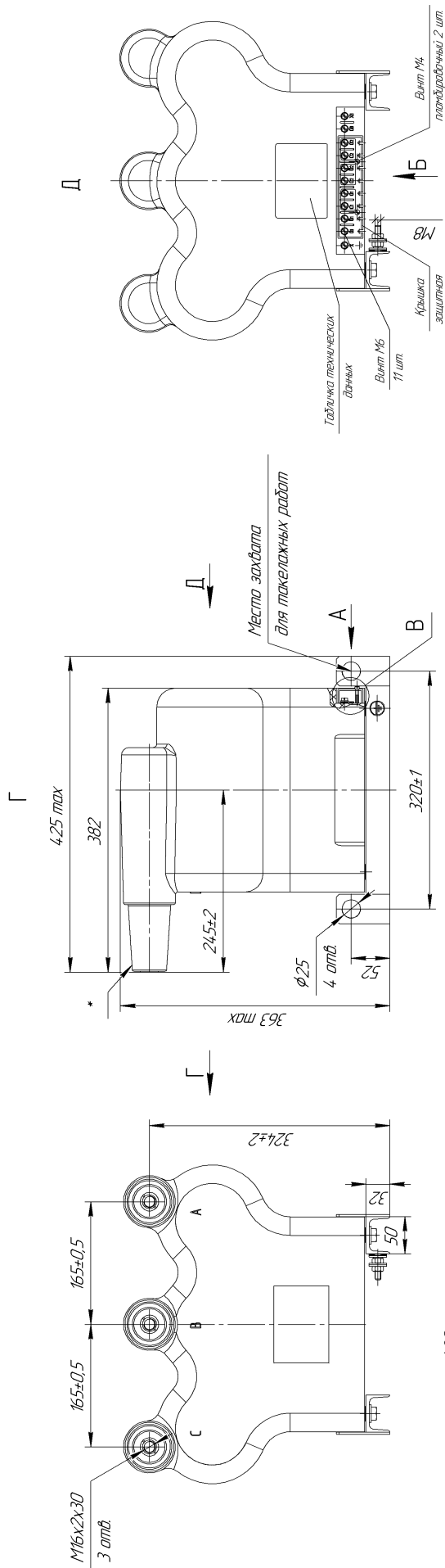


Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-04	с предохранительными устройствами	79

Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

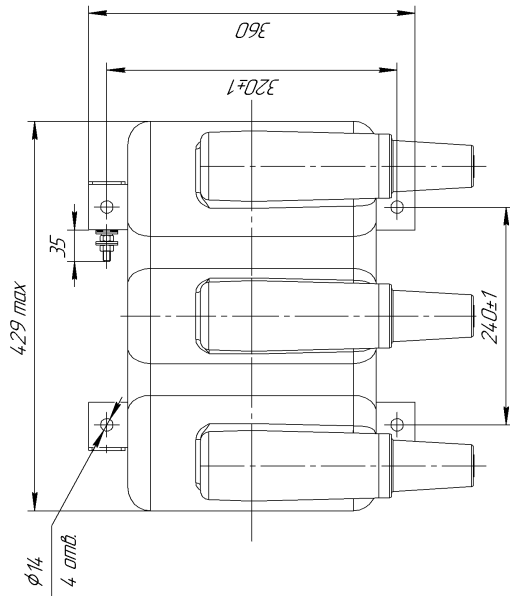
Рисунок А.5 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-04

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
НАЛИ-НТЗ-6(10)-05 УХЛ2, Т2



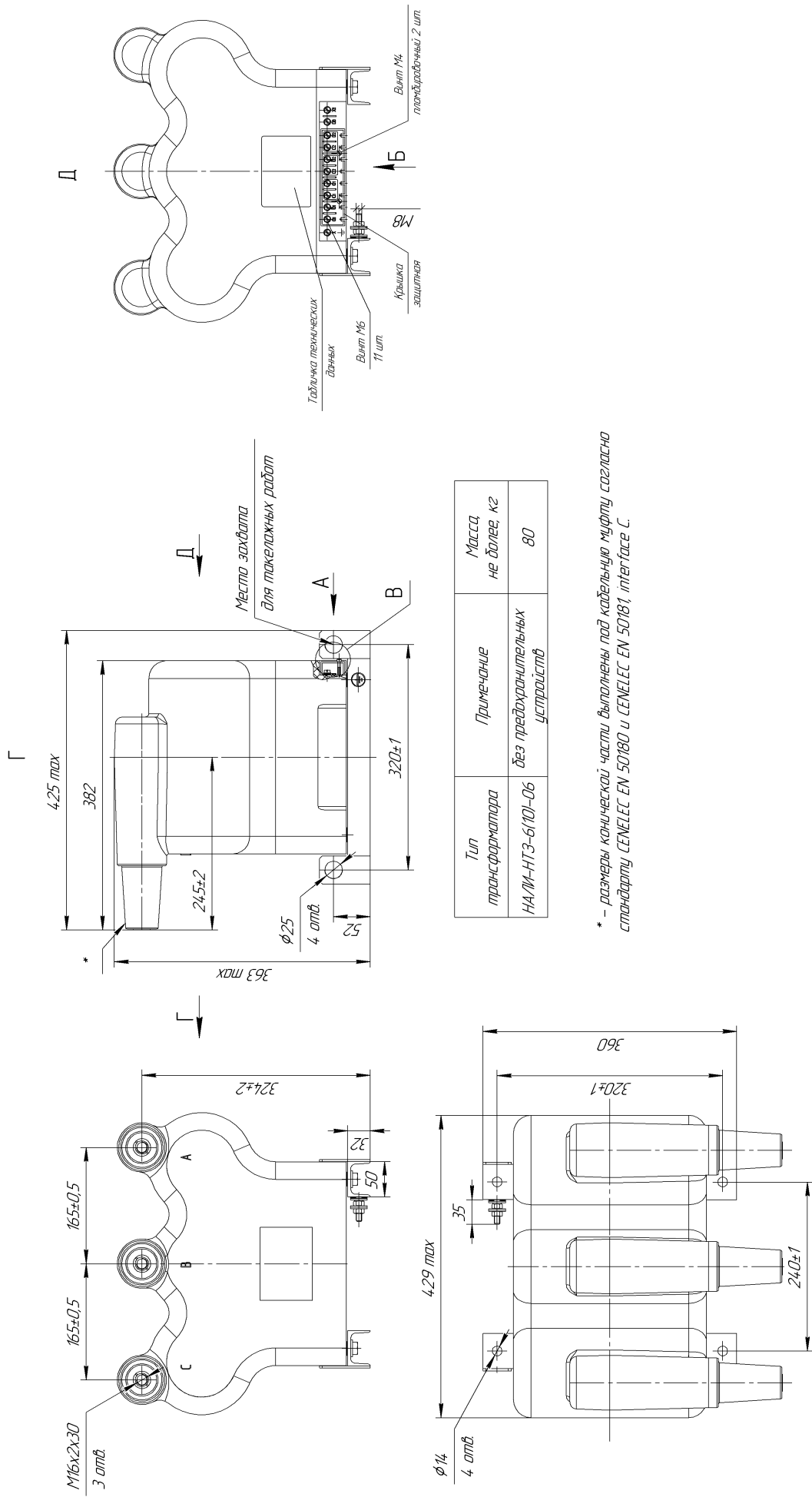
Тип трансформатора	Примечание	Масса, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-05	с предохранительными устройствами	80

\* – размеры конической части выполнены под коническую муфту согласно стандарту GENELEC EN 50180 и GENELEC EN 50181, interface C.



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.6 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-05

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
НАЛИ-НТЗ-6(10)-06 УХЛ2, Т2

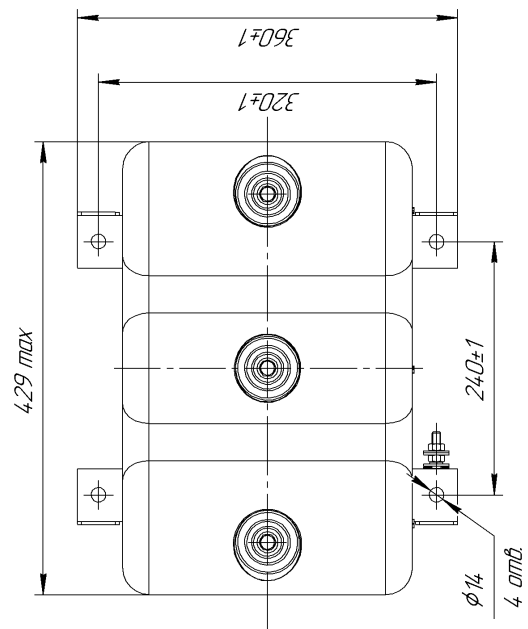
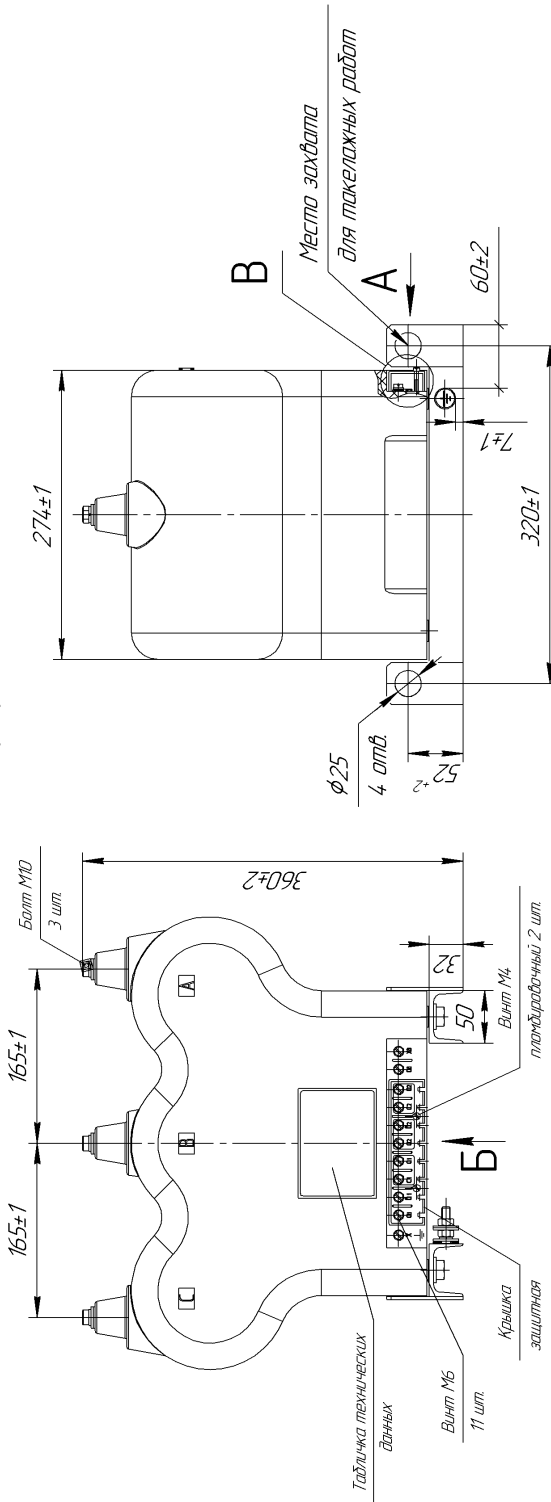


Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.7 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-06



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

**НАЛИ-НТЗ-6(10)-08 УХЛ2, Т2**

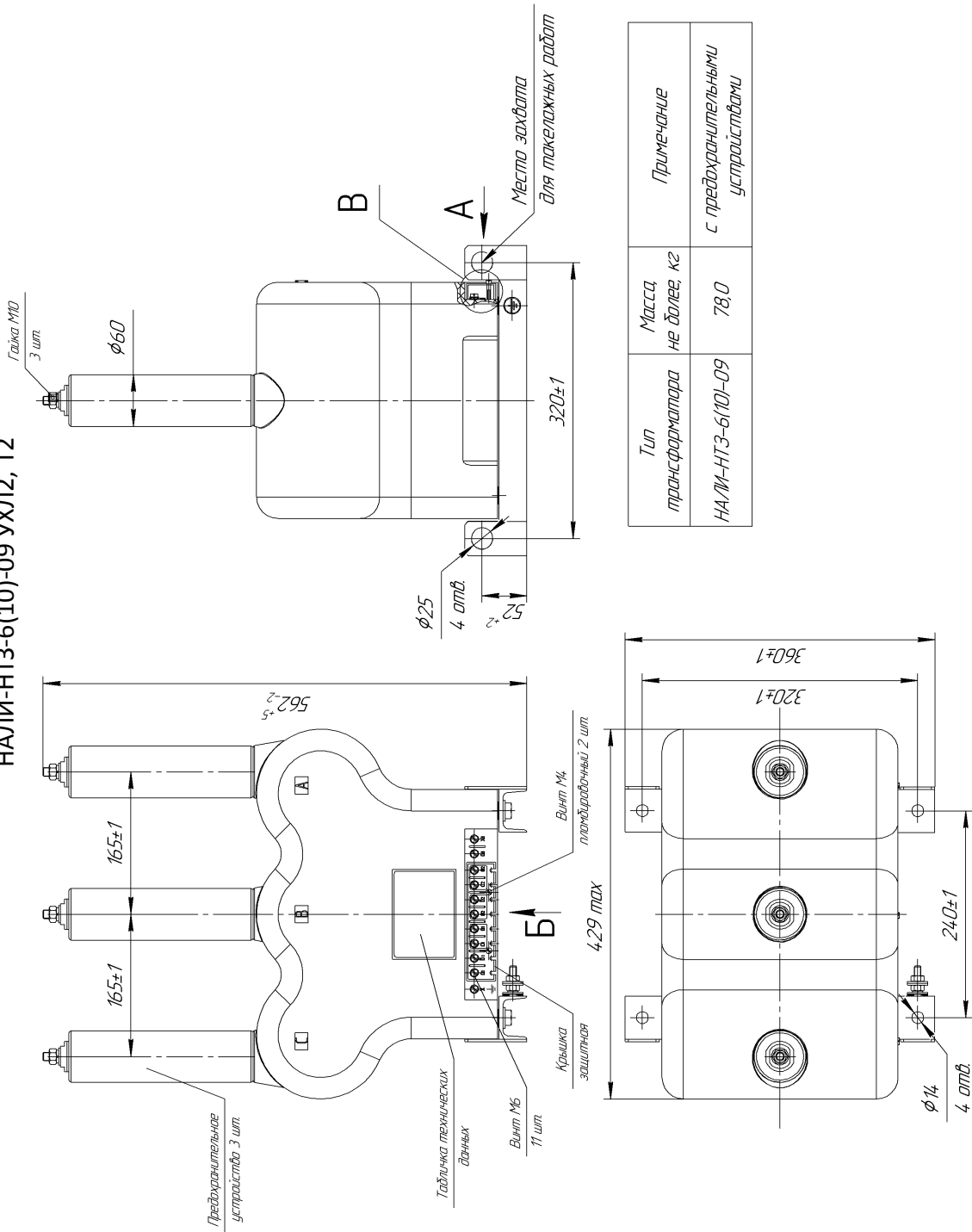


Тип трансформатора	Масса не более, кг	Примечание
НА.ЛМ-НТЗ-6(10)-08	74,0	без предохранительных устройств

Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.9 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-08

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-09 УХЛ2, Т2



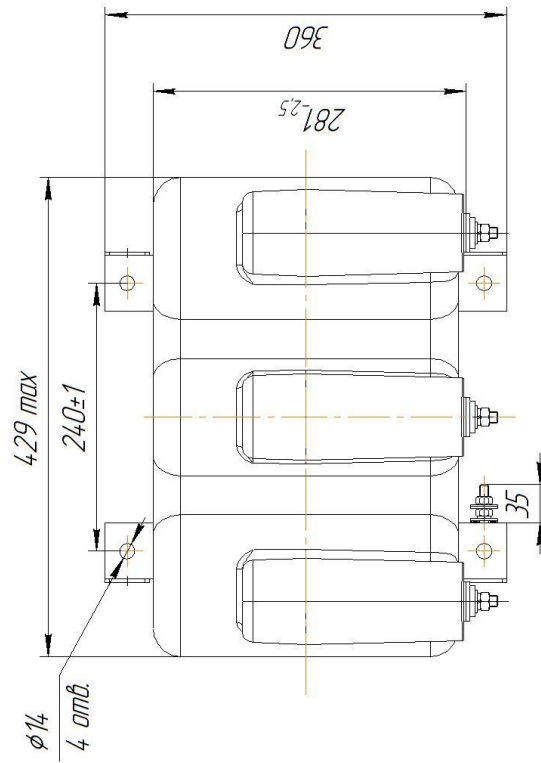
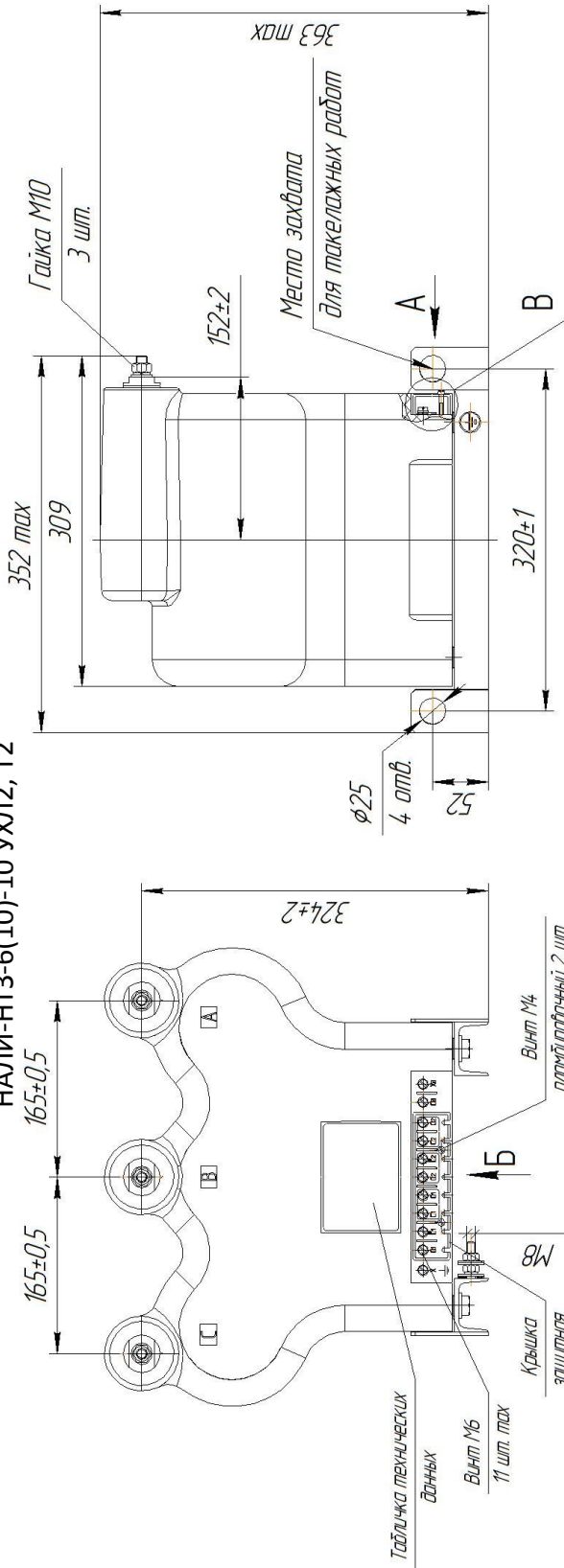
Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.10 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-09

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-10 УХЛ2, Т2



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НА/М-НТЗ-6(10)-10	79	с предохранительными устройствами

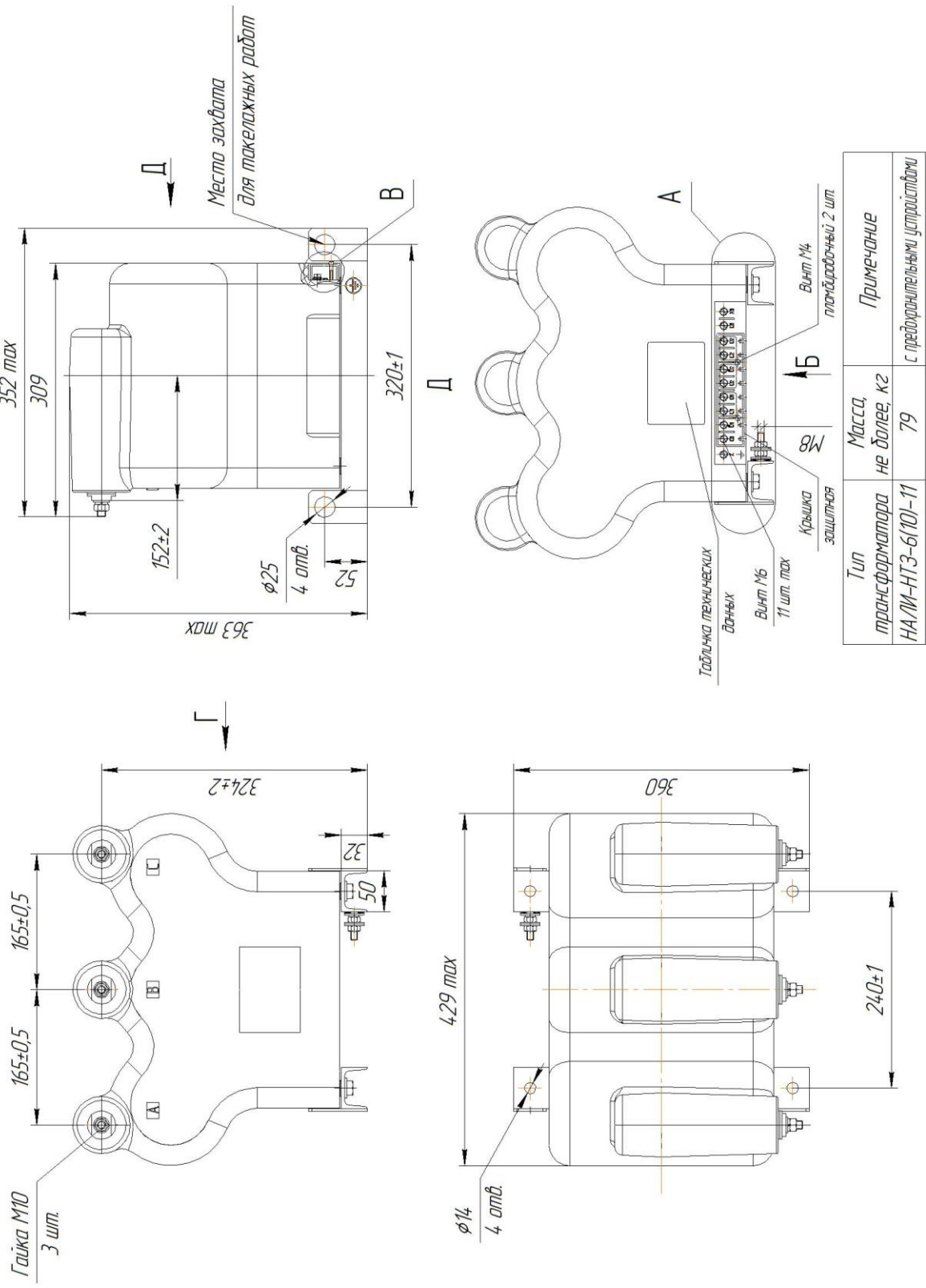
Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.11 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-10



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-11 УХЛ2, Т2

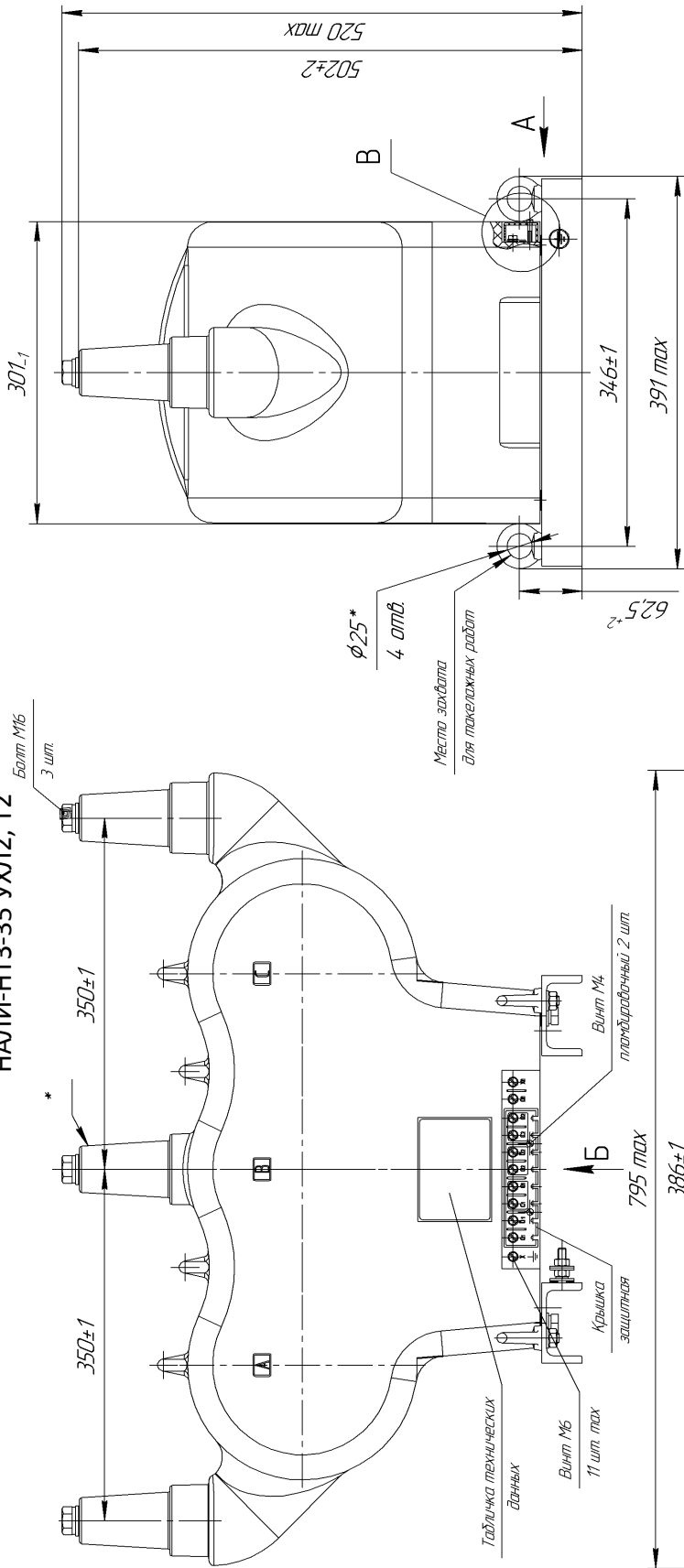


Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.12 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-11

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

**НАЛИ-НТЗ-35 УХЛ2, Т2**



Тип трансформатора	МА/М-НТЗ-35
Масса, кг	14,2,5

\* Размеры конической части выполнены под кабельную муфту согласно стандарту CENELEC EN 50180 и CENELEC EN 50181, interface C.

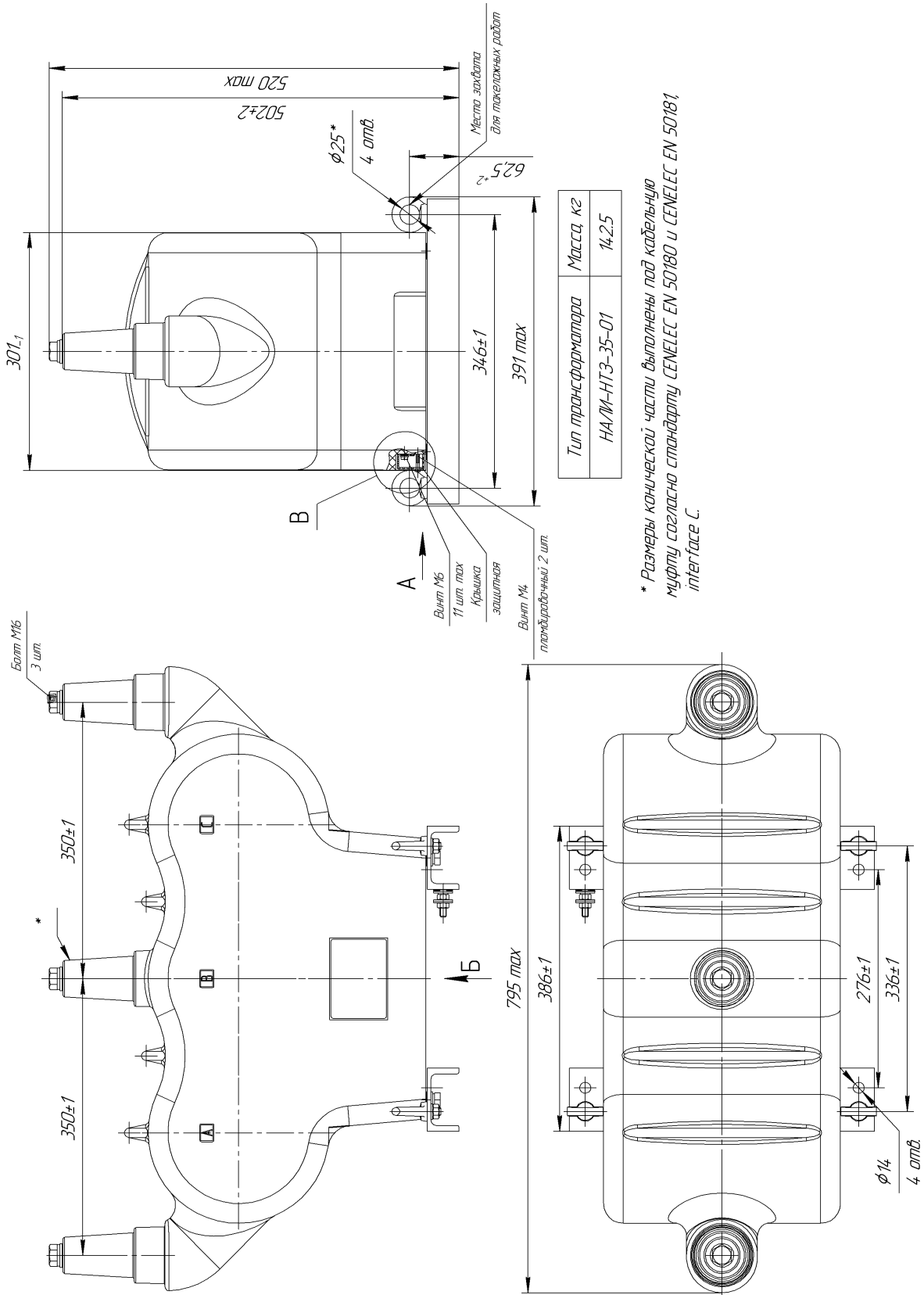
Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.13 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(продолжение)

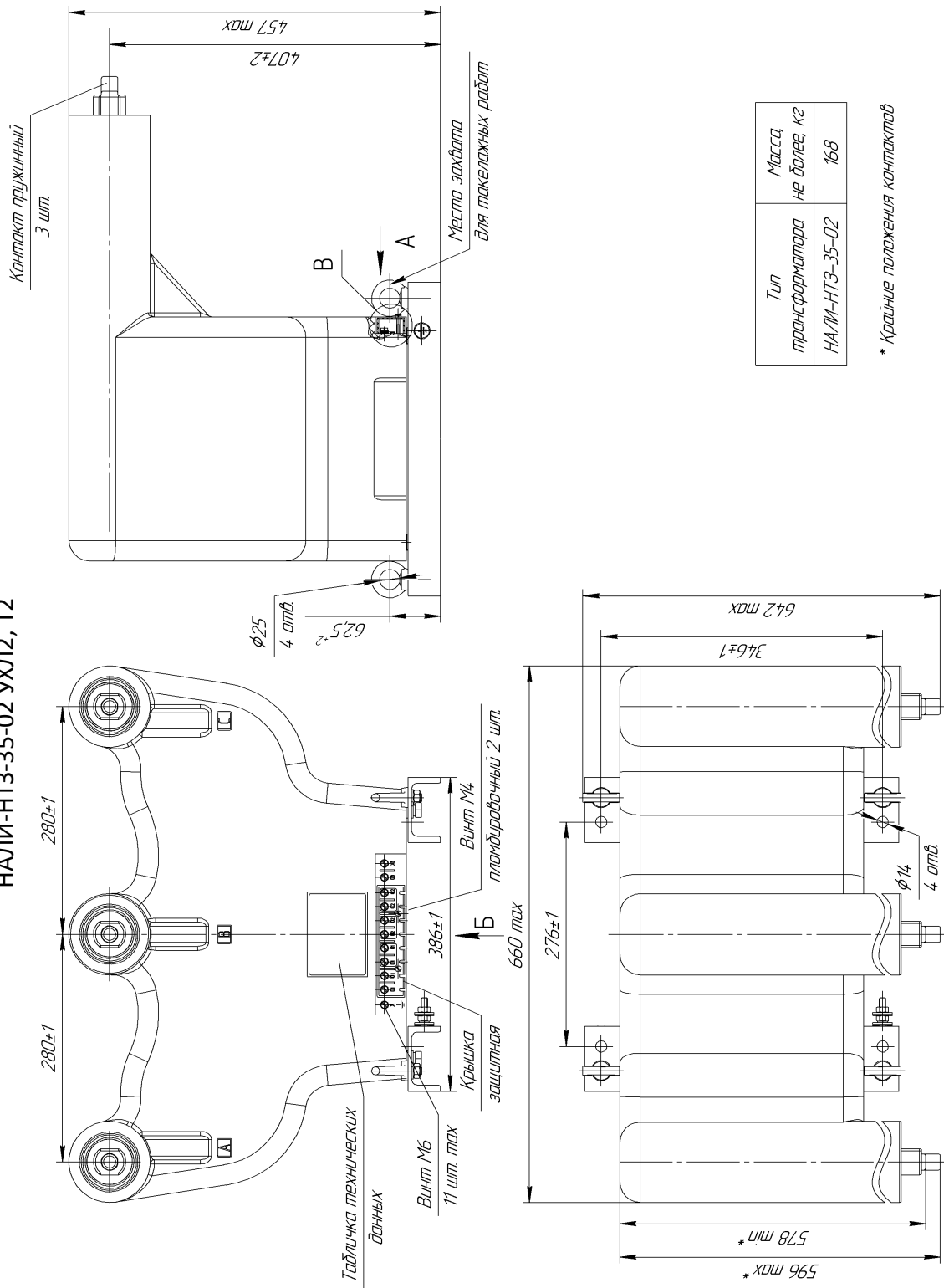
НАЛИ-НТЗ-35-01 УХЛ2, Т2



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.14 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-01

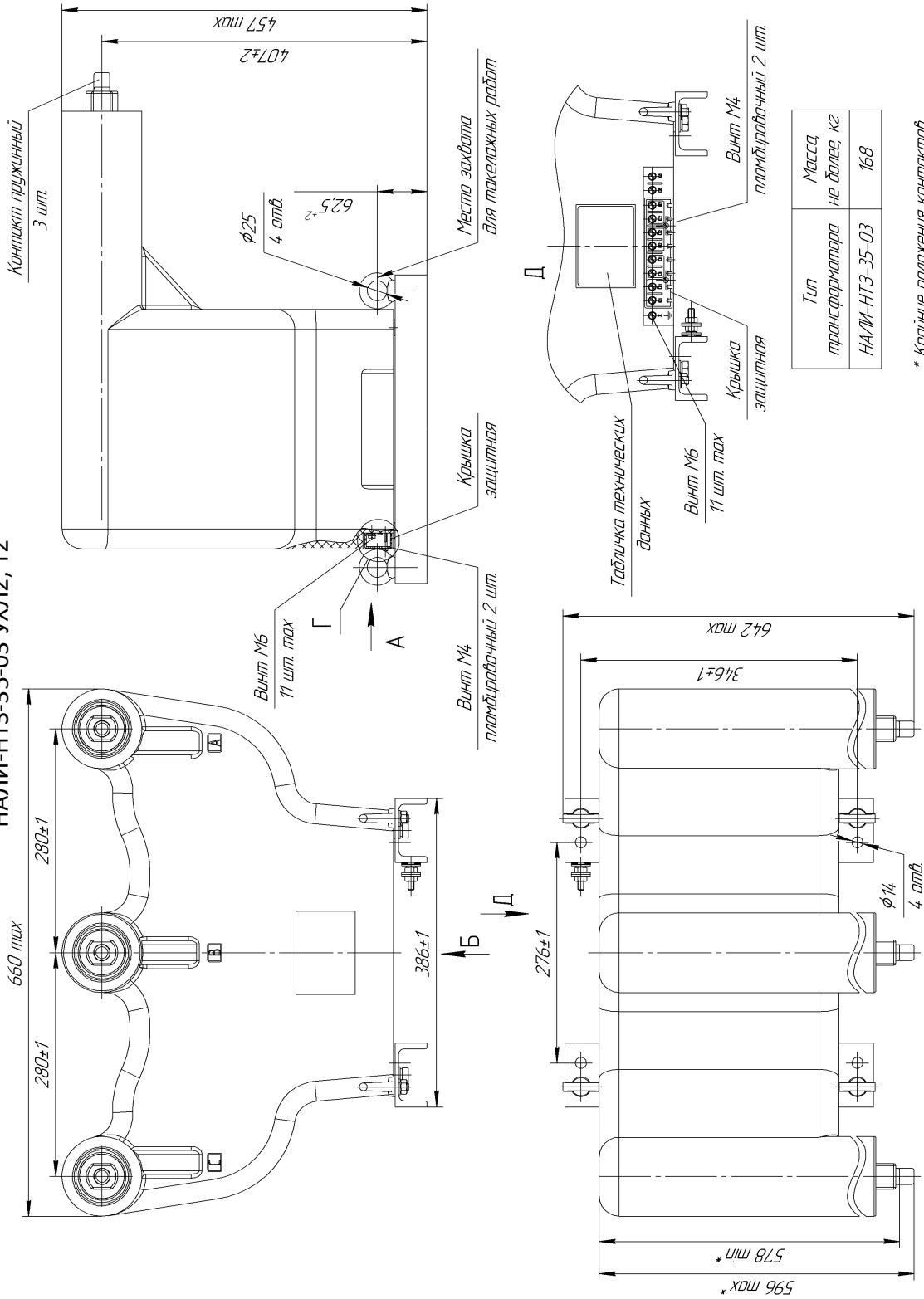
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
**НАЛИ-НТЗ-35-02 УХЛ2, Т2**



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.15 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-02

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-35-03 УХЛ2, Т2



\* Крайние положения контактов

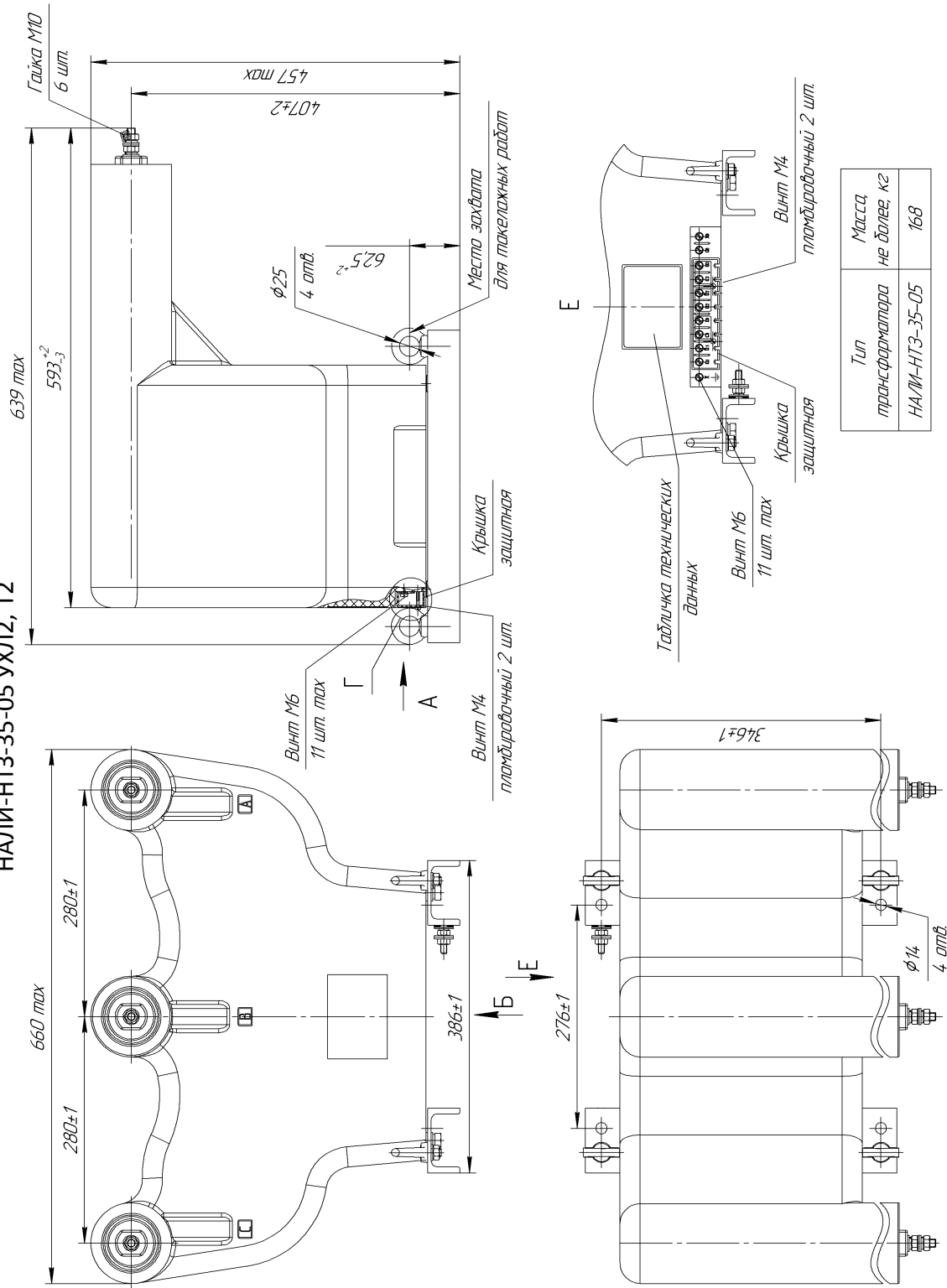
Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.16 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-03



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

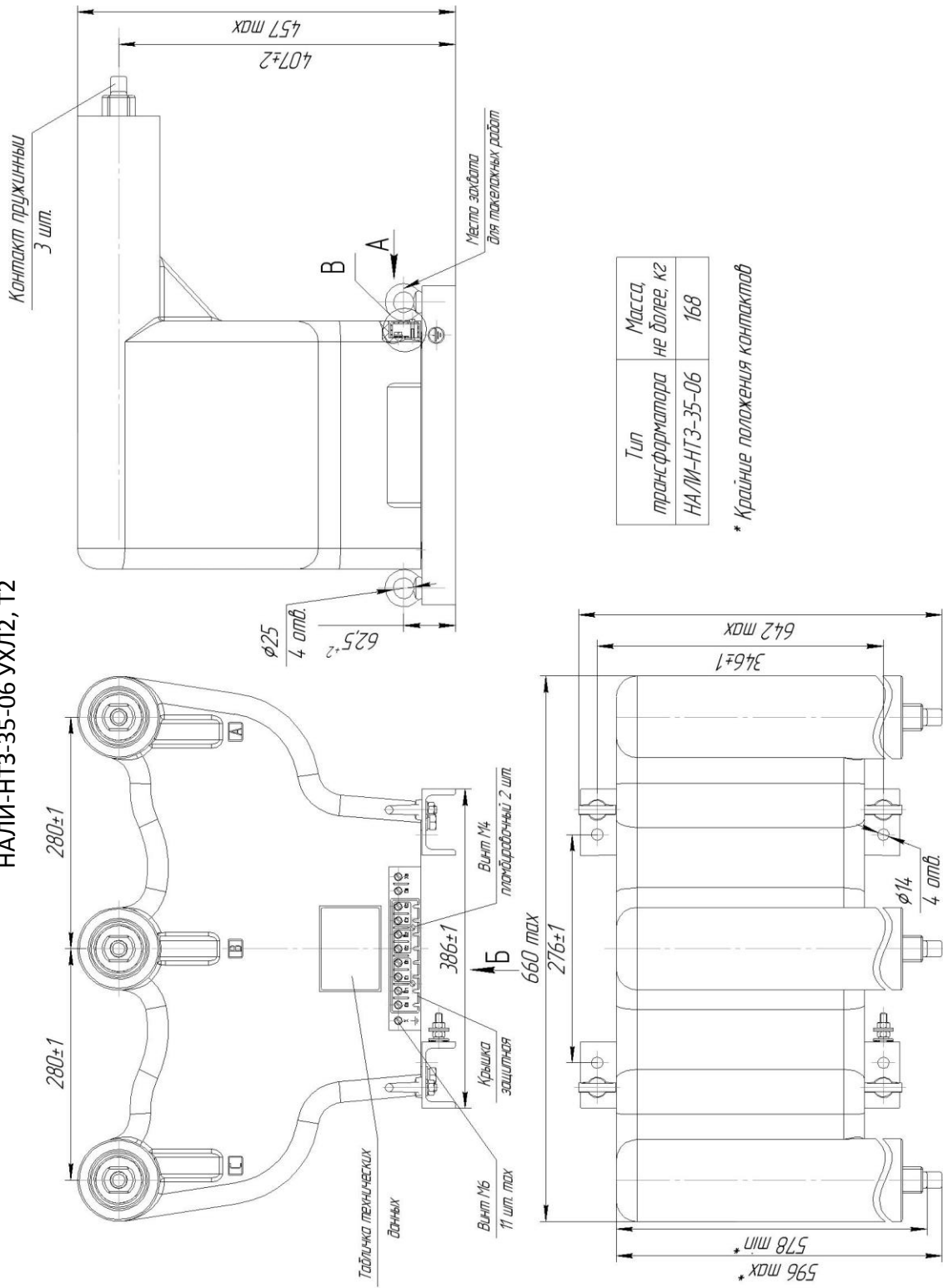
НАЛИ-НТЗ-35-05 УХЛ2, Т2



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23

Рисунок А.18 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-05

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
**НАЛИ-НТЗ-35-06 УХЛ2, Т2**



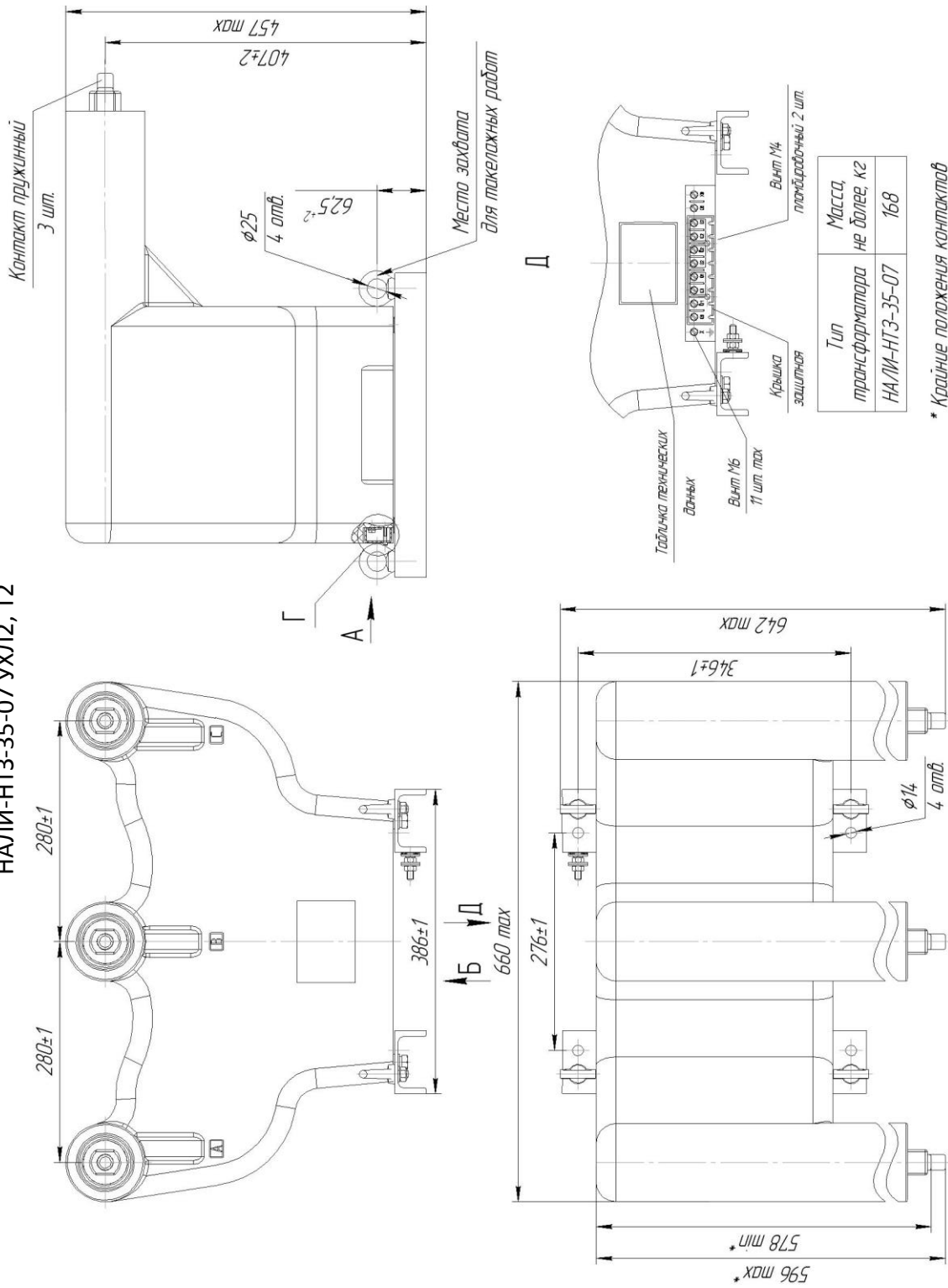
Тип трансформатора	МАССА, не более, кг
НАЛИ-НТЗ-35-06	168

\* Крайние положения контактов

Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.19 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-06



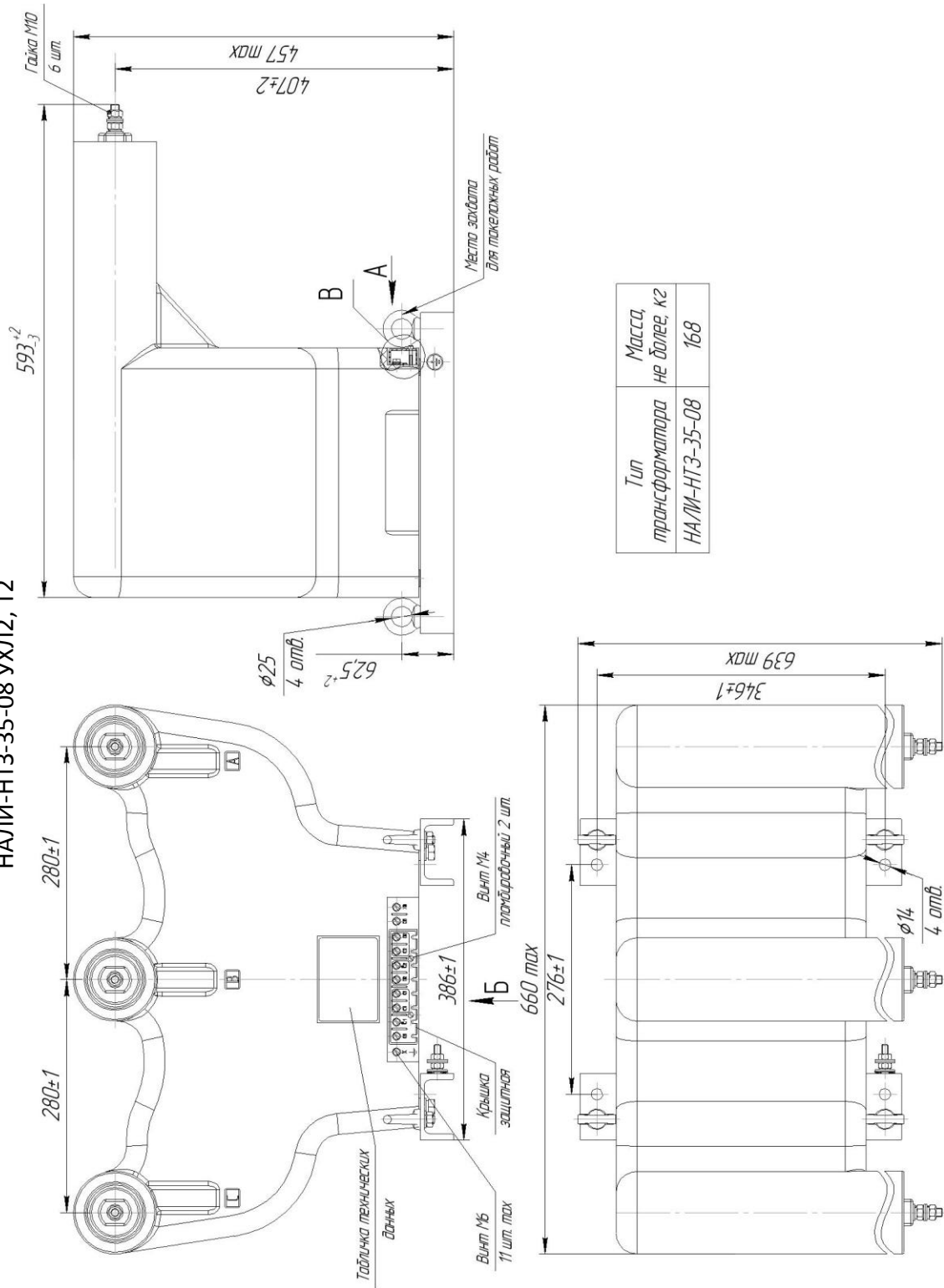
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
**НАЛИ-НТЗ-35-07 УХЛ2, Т2**



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.20 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-07

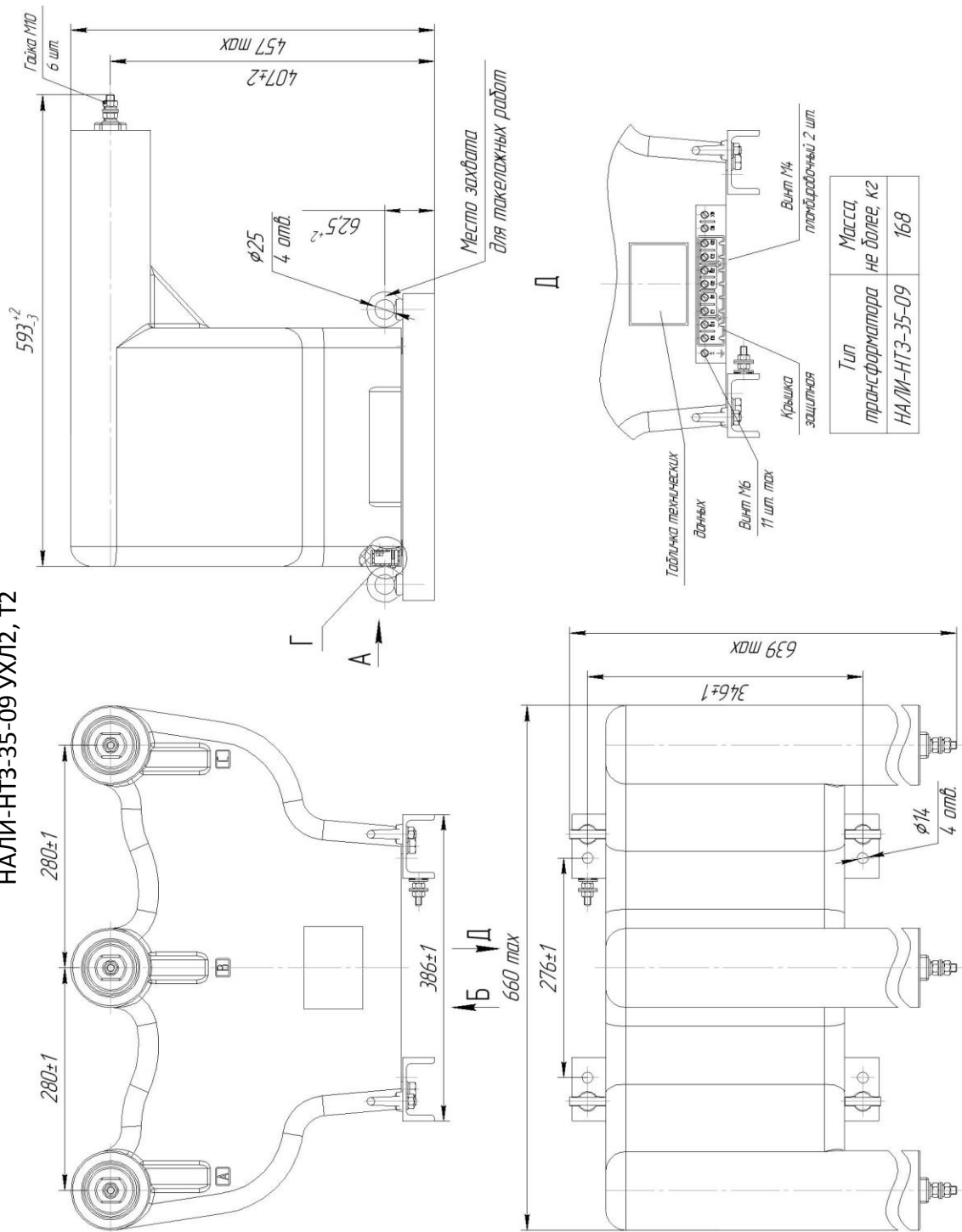
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-35-08 УХЛ2, Т2



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.21 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-08

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
**НАЛИ-НТЗ-35-09 УХЛ2, Т2**



Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.23  
Рисунок А.22 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-09

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(продолжение)

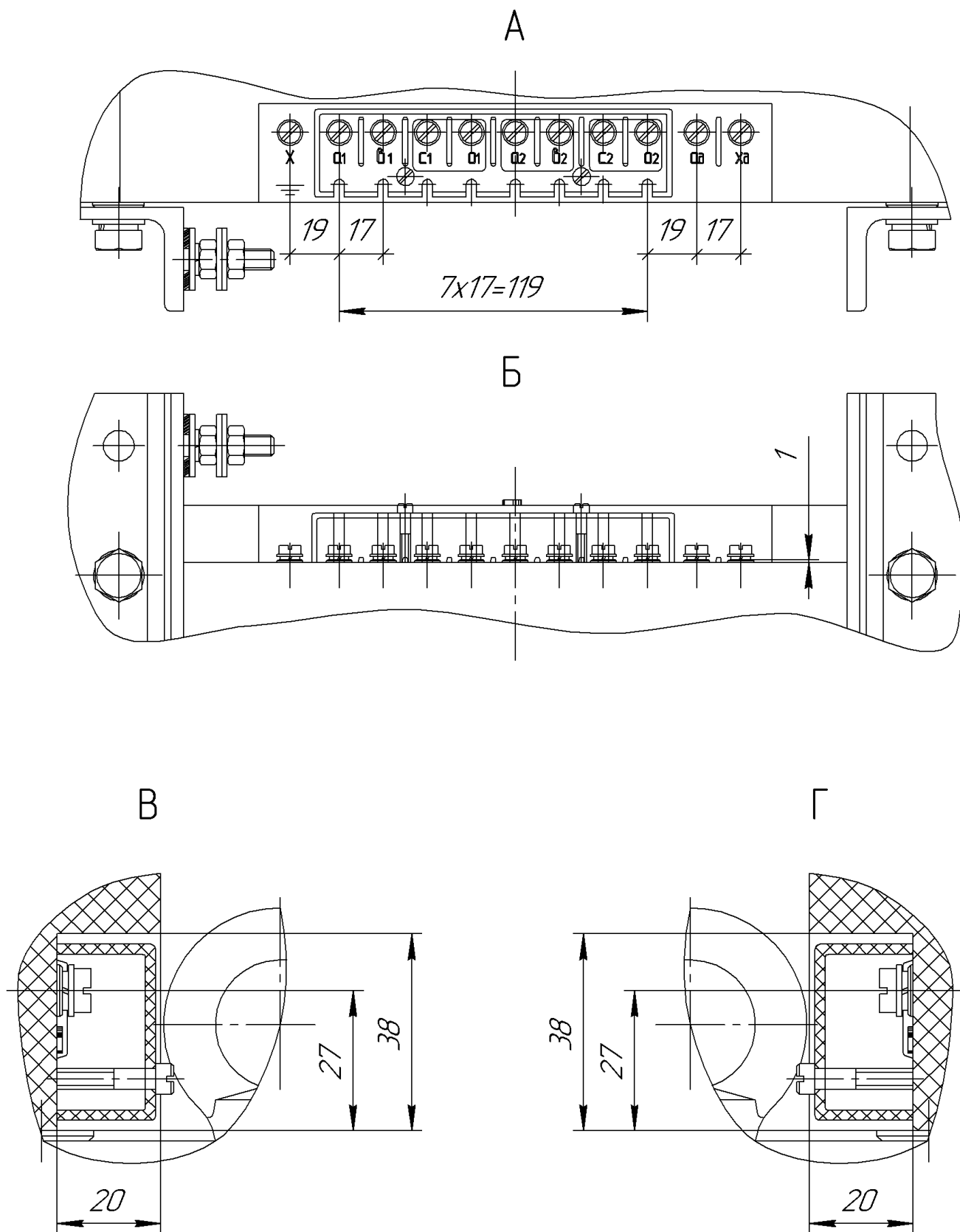


Рисунок А.23 – Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6 (10, 35)

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

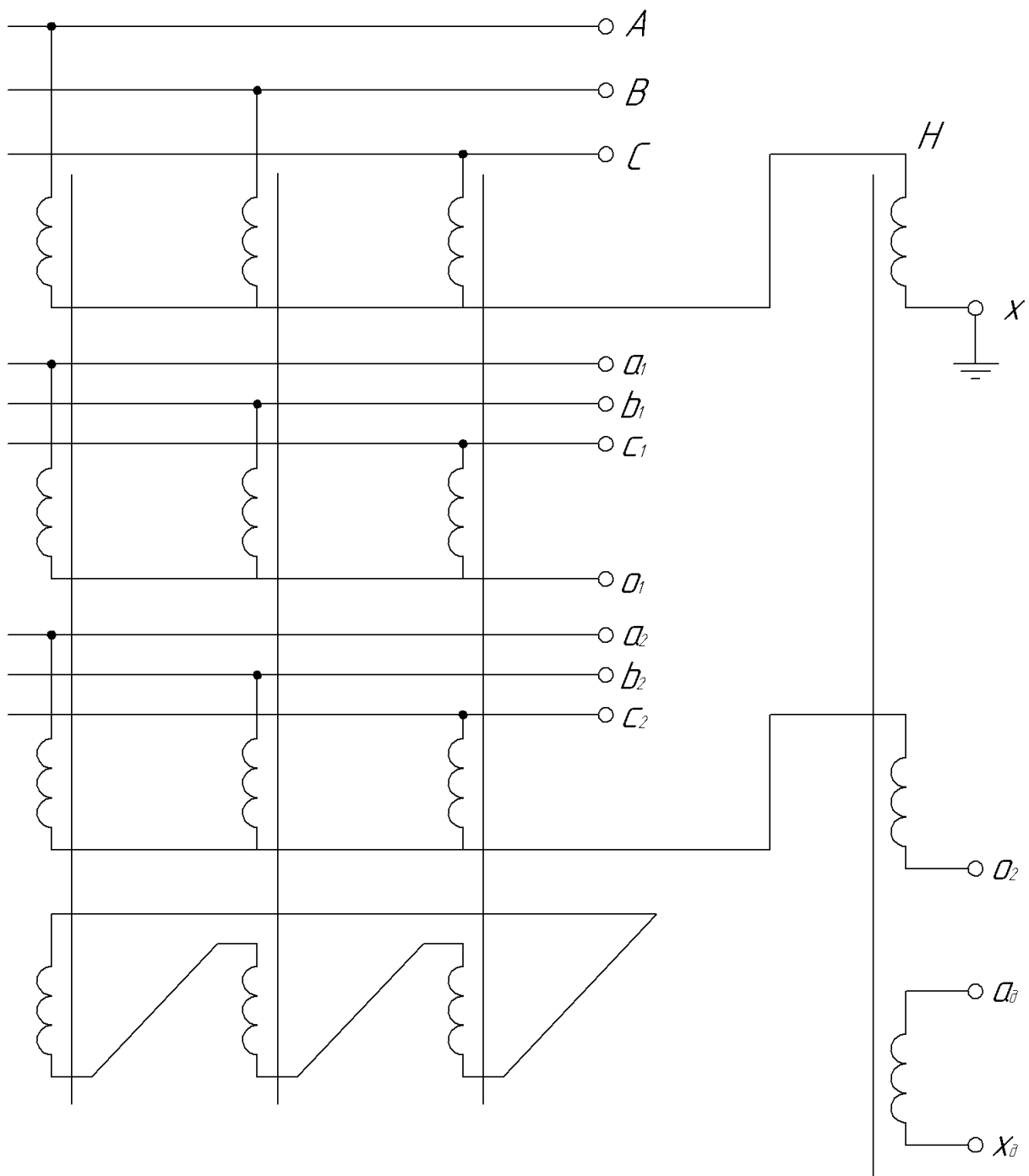


Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная для трансформаторов  
НАЛИ-НТЗ-6(10), НАЛИ-НТЗ-6(10)-03, НАЛИ-НТЗ-35

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(продолжение)

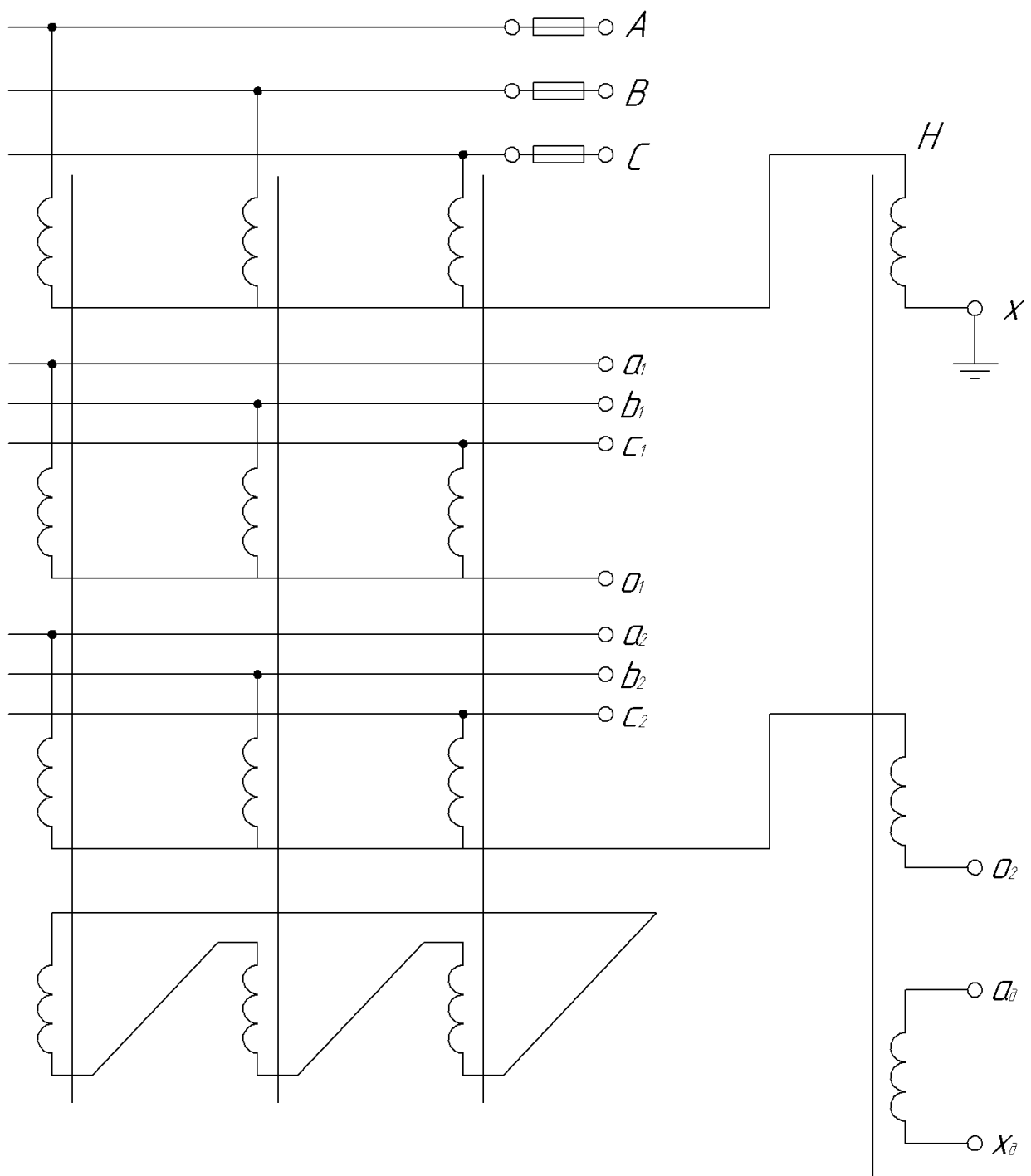


Рисунок Б.2 – Схема электрическая принципиальная для трансформаторов  
НАЛИ-НТЗ-6(10)-01, НАЛИ-НТЗ-6(10)-02, НАЛИ-НТЗ-6(10)-04, НАЛИ-НТЗ-6(10)-11, НАЛИ-НТЗ-35-02,  
НАЛИ-НТЗ-35-04, НАЛИ-НТЗ-35-07, НАЛИ-НТЗ-35-09

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(продолжение)

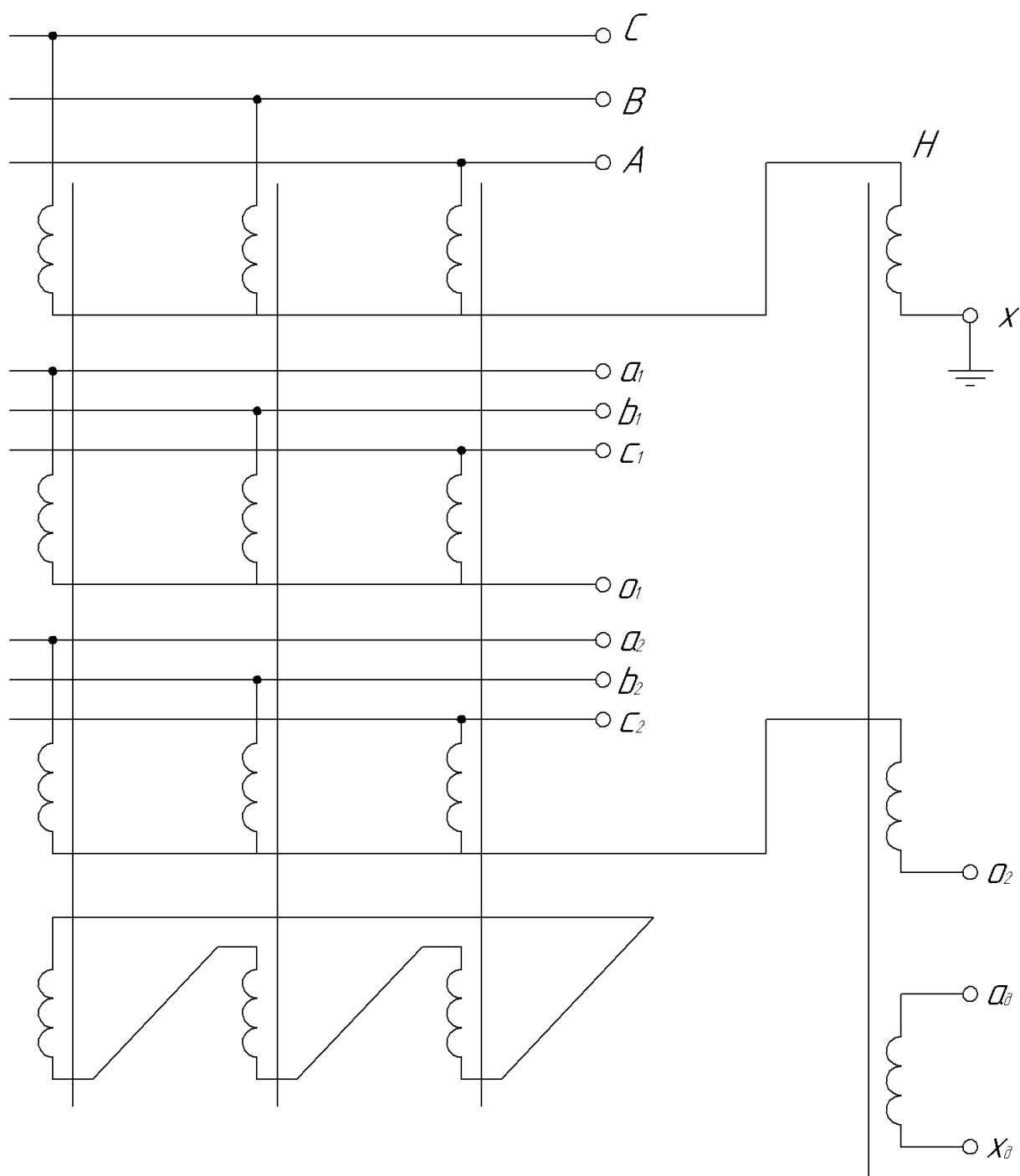


Рисунок Б.3 – Схема электрическая принципиальная для трансформаторов  
НАЛИ-НТЗ-6(10)-06, НАЛИ-НТЗ-6(10)-08, НАЛИ-НТЗ-35-01

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(продолжение)

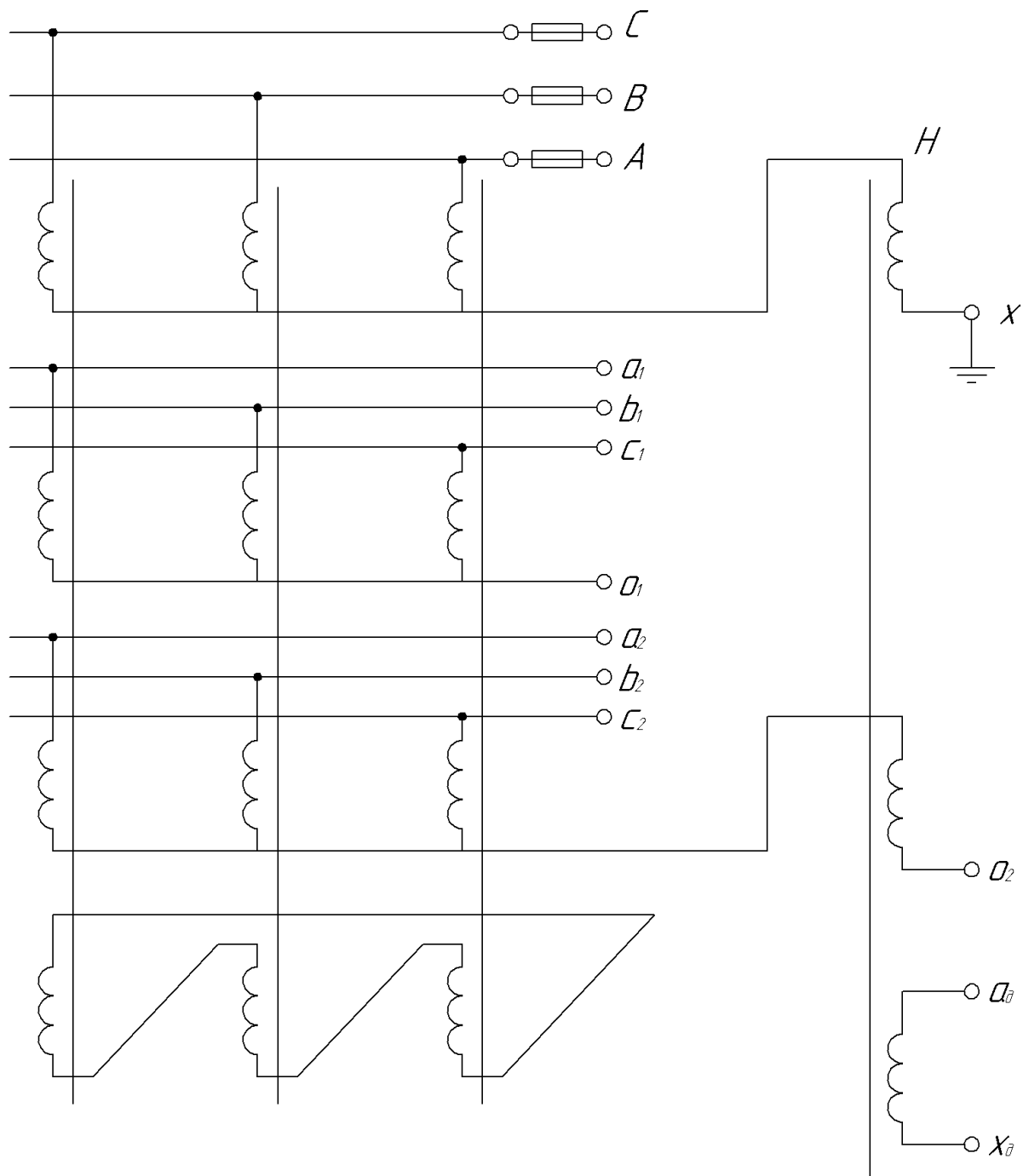


Рисунок Б.4 – Схема электрическая принципиальная для трансформаторов  
НАЛИ-НТЗ-6(10)-05, НАЛИ-НТЗ-6(10)-07, НАЛИ-НТЗ-6(10)-09, НАЛИ-НТЗ-6(10)-10, НАЛИ-НТЗ-35-03,  
НАЛИ-НТЗ-35-05, НАЛИ-НТЗ-35-06, НАЛИ-НТЗ-35-08.