



ООО «НТЗ «Волхов»

УТВЕРЖДАЮ:

Технический директор  
ООО «НТЗ «Волхов»

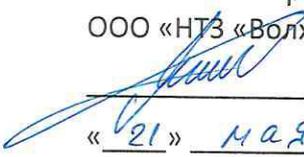
  
Пимурзин С.Г.

« 04 » июня 2024

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ  
АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ  
НАЛИ-НТЗ-35-IV УХЛ1, Т1  
О.НТЗ.135-027 ТИ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

РАЗРАБОТАЛ:

Главный конструктор  
ООО «НТЗ «Волхов»

  
Михайлов С.Ю.

« 21 » мая 2024

Великий Новгород  
2024

**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 .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	15

## 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 наружной установки НАЛИ-НТЗ-35-IV УХЛ1, Т1 (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 наружной установки в открытые распределительные устройства (ОРУ) и 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 класс напряжения 35 кВ.

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «УХЛ» или «Т» категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы в следующих условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации с учетом нагрева поверхности трансформаторов солнцем для исполнения «УХЛ» плюс 70 °С, для исполнения «Т» плюс 80 °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;

- трансформаторы рассчитаны на суммарную механическую нагрузку от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от тяжения проводов не более 500 Н (50 кгс);

- положение трансформаторов в пространстве – вертикальное, первичными выводами вверх.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системах нормальной эксплуатации атомных станций (именуемых в дальнейшем АС), относятся к классу 4 по 2.6 НП-001-015.

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-001-15.

Трансформаторы, предназначенные для использования в системе безопасности АС, относятся к классу 2 и имеют классификационное обозначение 2О по 2.6 НП-001-15.

Трансформаторы сейсмостойки во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясений до 9 баллов по шкале MSK 64 включительно на уровне 25 м над нулевой отметкой по ГОСТ 30546.2-98 и ГОСТ 17516.1-90.

Трансформаторы класса 3 и 4 по НП-001-15 относятся к II категории сейсмостойкости по НП-031-01, трансформаторы класса 2 по НП-001-15 относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

## 2 Основные технические данные

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

Таблица 1 - Основные технические данные трансформаторов

Наименование параметра	Значение параметра
Класс напряжения, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки, кВ	40,5
Номинальное линейное напряжение первичной обмотки, кВ	27; 27,5; 35 <sup>1)</sup>
Номинальное линейное напряжение вторичных обмоток, В	100
Номинальное фазное напряжение основных вторичных обмоток, В	100/√3
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100
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>2)</sup> при измерении линейных напряжений	0,2; 0,5; 1,0; 3,0
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>2)</sup> при измерении фазных напряжений	0,5; 1,0; 3,0
Номинальные трехфазные мощности основных вторичных обмоток, для соответствующих классов точности	см. таблицу 2
Класс точности дополнительной вторичной обмотки	3,0; 3P; 6P
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки при однофазном замыкании на землю, В·А	30; 100 <sup>1)</sup>
Напряжение на выводах дополнительной вторичной обмотки, В:	
– при симметричном режиме работы сети	≤3
– при замыкании одной из фаз на землю	100
Предельная мощность вне класса точности, ВА:	
– первичной обмотки (А, В, С);	1000
– основной вторичной обмотки (а <sub>1</sub> , в <sub>1</sub> , с <sub>1</sub> , о <sub>1</sub> );	450
– основной вторичной обмотки (а <sub>2</sub> , в <sub>2</sub> , с <sub>2</sub> , о <sub>2</sub> );	450
– дополнительной вторичной обмотки (а <sub>д</sub> , х <sub>д</sub> )	100
Номинальная частота, Гц	50 или 60 <sup>3)</sup>
Группа соединения обмоток	
- с одной основной вторичной обмоткой	Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> /Π-0
- с двумя основными вторичными обмотками	Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> /Π-0
<sup>1)</sup> По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с другими номинальными значениями;	
<sup>2)</sup> По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с номинальными мощностями при cos φ=0,5-1,0 (нагрузка типа I);	
<sup>3)</sup> Для экспортных поставок.	

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

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальная трехфазная мощность трансформаторов с одной основной вторичной обмоткой при $\cos \phi=0.8$ в заданном классе точности, В·А: 0,2 0,5 1,0 3,0	30-60 30-240 30-450 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 0,2/0,5 (1,0; 3,0) 0,5/0,5 (1,0; 3,0) 1,0/1,0 (3,0) 3,0/3,0	60 60 60-240 60-450 60-900
Примечание – Номинальная фазная мощность трансформаторов в заданном классе точности должна быть в 3 раза меньше номинальной трехфазной мощности.	

Трансформаторы выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3-96. Уровень частичных разрядов изоляции первичной обмотки трансформаторов с уровнем изоляции «а» 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
35	40,5	50
	25,8	20

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

Удельная длина пути утечки внешней изоляции трансформаторов при эксплуатации соответствует степени загрязнения IV (очень сильной), и составляет не менее 3,1 см/кВ по ГОСТ 9920-89 (СТ СЭВ 6465, МЭК 815, МЭК 694). Длина пути утечки внешней изоляции составляет 1450 мм.

### 3 Устройство

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

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов различных исполнений указаны в приложении А настоящей технической информации. Схемы электрические принципиальные приведены в приложении Б.

Выводы первичных обмоток «А, В, С» расположены в верхней части 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.

Вторичные обмотки а<sub>1</sub>-в<sub>1</sub>-с<sub>1</sub>-о<sub>1</sub> и а<sub>2</sub>-в<sub>2</sub>-с<sub>2</sub>-о<sub>2</sub> предназначены для измерения линейного напряжения между фазами в соответствии с установленным классом точности и номинальной нагрузкой. Также вторичные обмотки а<sub>1</sub>-в<sub>1</sub>-с<sub>1</sub>-о<sub>1</sub> и а<sub>2</sub>-в<sub>2</sub>-с<sub>2</sub>-о<sub>2</sub> предназначены для измерения фазного напряжения между фазой и «землей» в классе точности 0,5 и ниже с номинальной нагрузкой при симметричном режиме работы сети, а также при несимметрии напряжений в диапазоне (80-120)% номинального напряжения по ГОСТ 1983. При замыкании одной из фаз на землю класс точности и коэффициент трансформации обмотки не гарантируется. Выводы «о<sub>1</sub>» и «о<sub>2</sub>» предназначены для реализации четырехпроводного подключения счетчика или иного оборудования. Дополнительная вторичная обмотка а<sub>д</sub>, х<sub>д</sub> предназначена для контроля изоляции сети. Выбор основных вторичных обмоток для подключения цепей учета, измерения или защиты должен производиться проектной организацией в зависимости от того, какие напряжения (фазные или линейные) должны использоваться в схемных решениях.

Также следует учитывать, что для схемного решения, при котором необходимо выявление поврежденной фазы при ОЗЗ по принципу определения фазы с наименьшим значением фазного напряжения, рекомендуем использовать вторую основную обмотку а<sub>2</sub>-в<sub>2</sub>-с<sub>2</sub>-о<sub>2</sub> в цепях РЗА, а для цепей учета электрической энергии использовать первую основную обмотку а<sub>1</sub>-в<sub>1</sub>-с<sub>1</sub>-о<sub>1</sub>.

Трансформаторы имеют клеммную коробку, изготовленную с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа, класс защиты IP 44 по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 529-89). В клеммной коробке рядом с выводами вторичных обмоток расположена контактная площадка, предназначенная для заземления вывода первичной обмотки «Х». Вариант заземления вторичных обмоток определяется потребителем в соответствии со схемой вторичных присоединений трансформаторов.

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

#### **4 Антирезонансные свойства**

Применение трансформаторов 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.

Возникновение неполнофазного режима работы силового трансформатора может приводить к возникновению на повреждённой фазе перенапряжений до  $3,8U_{ф.макс}$ . 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 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 раме, 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  $4 \text{ мм}^2$ .

Выбор уставок автомата, установленного во вторичной цепи, должен определяться с учетом токов короткого замыкания, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 - 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
$a_2O_2, B_2O_2, C_2O_2$ и $a_1O_1, B_1O_1, C_1O_1$	30
$a_D, X_D$	16

Напряжения коротких замыканий ( $U_k$ ) при предельной мощности должны быть не более значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Напряжения коротких замыканий при предельной мощности

Напряжения короткого замыкания	$U_k$ , не более, %
На основной вторичной обмотке	4,0
На дополнительной вторичной обмотке	5,0

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

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.

К контуру заземления должен быть присоединен контакт с заземлением, расположенный на раме.

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;
- для М25 –  $(3 \pm 0,5)$  Н·м.

**ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещается подключение на вводы  $a_d$ ,  $x_d$  нагрузки, превышающей предельную мощность дополнительной обмотки.

К контуру заземления должен быть присоединен контакт с заземлением, расположенный на раме.

По требованию п. 3.4.24 ПУЭ, основные вторичные обмотки трансформатора напряжения НАЛИ-НТЗ должны быть заземлены соединением нейтральной точки  $o_1$ ,  $o_2$  или одного из концов обмотки  $v_1$ ,  $v_2$  с заземляющим устройством. Дополнительная вторичная обмотка должна быть заземлена соединением одного из концов обмотки (как правило  $x_d$ ) с заземляющим устройством.

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.

**ВНИМАНИЕ!** Категорически запрещается включение трансформаторов без заземления вывода «Х».

## 6 Маркировка

Трансформаторы имеют табличку технических данных, выполненную по ГОСТ 1983-2015 методом, обеспечивающим долговечность и стойкость к атмосферным воздействиям.

Маркировка первичной обмотки А, В, С, Х, вторичных обмоток  $a_1$ ,  $v_1$ ,  $c_1$ ,  $o_1$ ;  $a_2$ ,  $v_2$ ,  $c_2$ ,  $o_2$ ,  $a_d$ ,  $x_d$  выполнена методом литья на корпусе трансформаторов или методом липкой аппликации. Допускается выполнять маркировку методом лазерной гравировки.

## 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 относительно металлических деталей крепления к заземленной конструкции и между обмотками производится мегомметром. Порядок проведения измерений приведен в таблице 6.

Таблица 6 – 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)	$a_1$ ( $B_1, C_1, O_1$ ) $a_2$ ( $B_2, C_2, O_2$ ) $a_d$ ( $x_d$ ) заземляемые части тр-ра	1000	300
2	Измерение электрического сопротивления изоляции первой основной вторичной обмотки ( $a_1, B_1, C_1, O_1$ )	$a_1$ ( $B_1, C_1, O_1$ )	$a_2$ ( $B_2, C_2, O_2$ ) $a_d$ ( $x_d$ ) заземляемые части тр-ра	1000	50
3	Измерение электрического сопротивления изоляции второй основной вторичной обмотки ( $a_2, B_2, C_2, O_2$ )	$a_2$ ( $B_2, C_2, O_2$ )	$a_d$ ( $x_d$ ) заземляемые части тр-ра	1000	50
4	Измерение электрического сопротивления изоляции дополнительной вторичной обмотки ( $a_d, x_d$ )	$a_d$ ( $x_d$ )	заземляемые части тр-ра	1000	50

Трансформаторы считаются прошедшими испытание, если сопротивление изоляции обмоток при нормальных климатических условиях не менее значений, указанных в таблице 6.

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

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

Испытательное напряжение частотой 150-400 Гц подается от источника к выводу «А» первичной обмотки. При этом:

- выводы «Х», «В» и «С» первичной обмотки должны быть заземлены;
- выводы « $O_1$ », « $O_2$ » и « $x_d$ » вторичных обмоток и металлические части трансформатора должны быть заземлены;
- остальные выводы основных вторичных обмоток должны быть разомкнуты.

Для трансформаторов с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «А» должно составлять 80 кВ, а с уровнем изоляции «б» - 95 кВ.

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

Испытательное напряжение частотой 150-400 Гц подается от источника к выводу «В» первичной обмотки. При этом:

- выводы «Х», «А» и «С» первичной обмотки должны быть заземлены;

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

- остальные выводы основных вторичных обмоток должны быть разомкнуты.

Для трансформаторов с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «В» должно составлять 80 кВ, а с уровнем изоляции «б» - 95 кВ.

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

Испытательное напряжение частотой 150-400 Гц подается от источника к выводу «С» первичной обмотки. При этом:

- выводы «Х», «В» и «А» первичной обмотки должны быть заземлены;

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

- остальные выводы основных вторичных обмоток должны быть разомкнуты.

Для трансформаторов с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «С» должно составлять 80 кВ, а с уровнем изоляции «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.

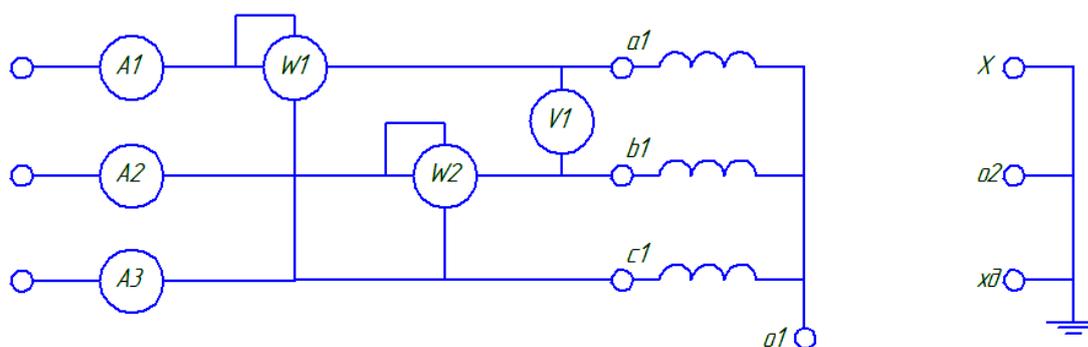
Трансформаторы считаются выдержавшими испытание, если не произошло пробоя изоляции или перекрытия по поверхности.

**ВНИМАНИЕ!** При испытании электрической прочности изоляции вывод «Х» первичной обмотки испытуемого трансформатора должен быть надежно заземлен.

5) Измерение сопротивления обмоток трансформаторов 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 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 данные не превышают более чем на 10 % значения, указанные в паспорте на изделие.

Примечание: В случае отсутствия у потребителя возможности измерения трехфазного тока и потерь холостого хода, допускается однофазное измерение тока и потерь холостого хода в соответствии с программой и методикой испытаний для эксплуатирующих организаций 0.НТЗ.119.022 ПМ, которое размещено на техническом сайте в разделе «Трансформаторы напряжения антирезонансные» (Технический портал ООО «НТЗ «Волхов»: [сайт]. URL: <http://intzv.ru>).



A1, A2, A3 – Амперметры; W1, W2 – Ваттметры; V1 – Вольтметр

Рисунок 1 – Определение тока и потерь холостого хода трехфазного трансформатора

**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 проводят приложенным одноминутным напряжением 3 кВ промышленной частоты по ГОСТ 1516.2-97 в 4 этапа согласно таблице 7.

Таблица 7 - Порядок проведения испытания электрической прочности изоляции вторичных обмоток и заземляемого вывода «X» первичной обмотки

№ п/п	Наименование испытаний	Выводы (обмотки) к которым прикладывается напряжение	Заземляемые при проведении испытании выводы (обмотки)
1	Испытание электрической прочности изоляции вывода «X» 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	Испытание электрической прочности 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	Испытание электрической прочности изоляции второй основной вторичной обмотки (a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , c <sub>2</sub> , o <sub>2</sub> )	a <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	Испытание электрической прочности 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 проверке по методике ГОСТ 8.216-2011. Межповерочный интервал – 8 лет.

Трансформаторы ремонту не подлежат.

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

Средний срок службы – 30 лет.

**9 Условное обозначение**

Расшифровка условного обозначения трансформатора:

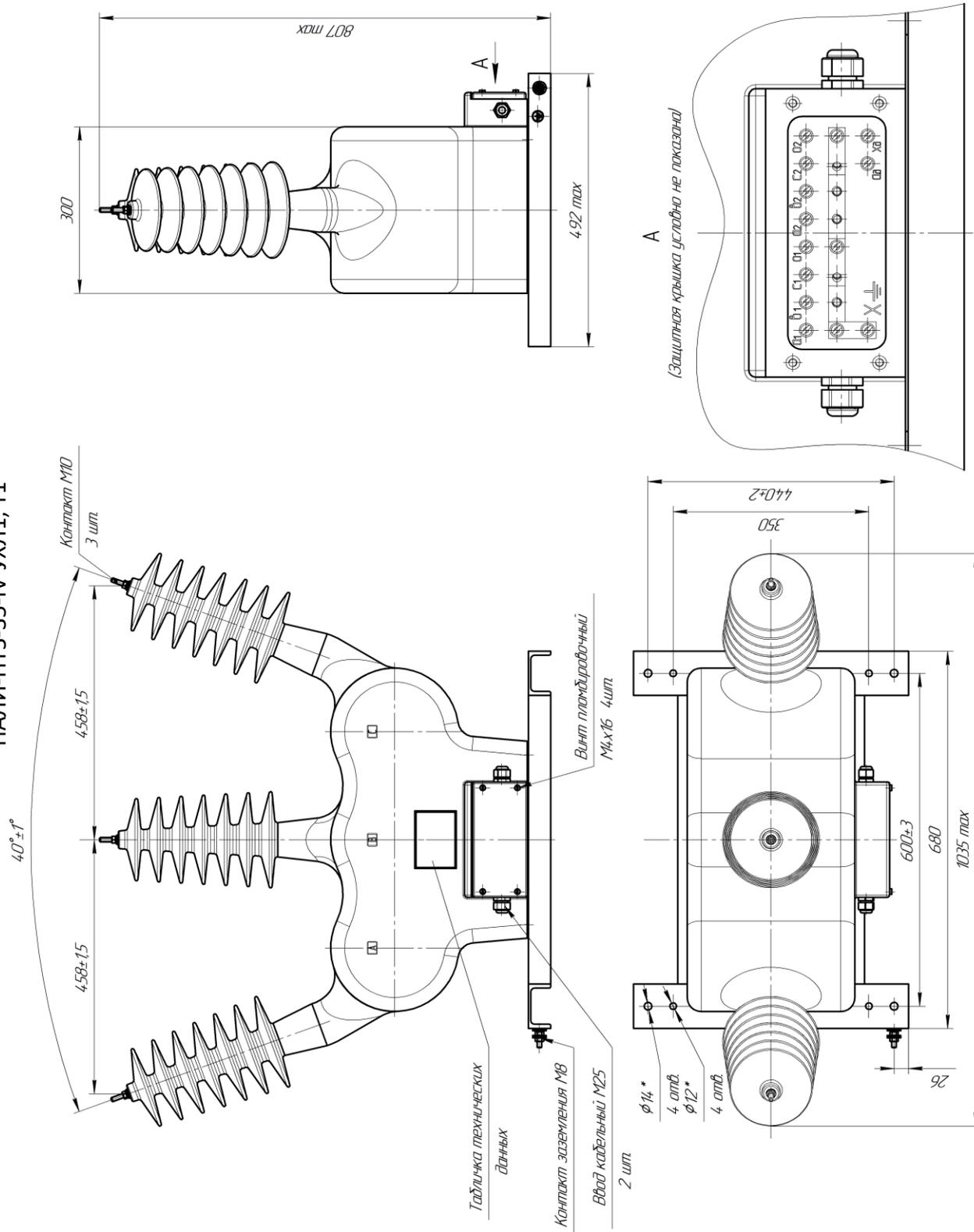


Пример записи обозначения трансформатора напряжения антирезонансного, трехфазного, электромагнитного, с литой изоляцией, класса напряжения 35 кВ, IV-ой степени загрязнения по ГОСТ 9920-89 (СТ СЭВ 6465-88, МЭК 815-86, МЭК 694-80), изготовленного по ТУ 3414-026-30425794-2019, с номинальным напряжением первичной обмотки 35 кВ, 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 30 В·А, третья - для контроля изоляции сети с классом точности 3Р и нагрузкой 100 В·А) климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

**Трансформатор напряжения**  
**НАЛИ-НТЗ-35-IV-0,2/0,5/3Р-30/30/100 УХЛ1, U<sub>1</sub>=35000В**  
**ТУ 3414-026-30425794-2019**

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

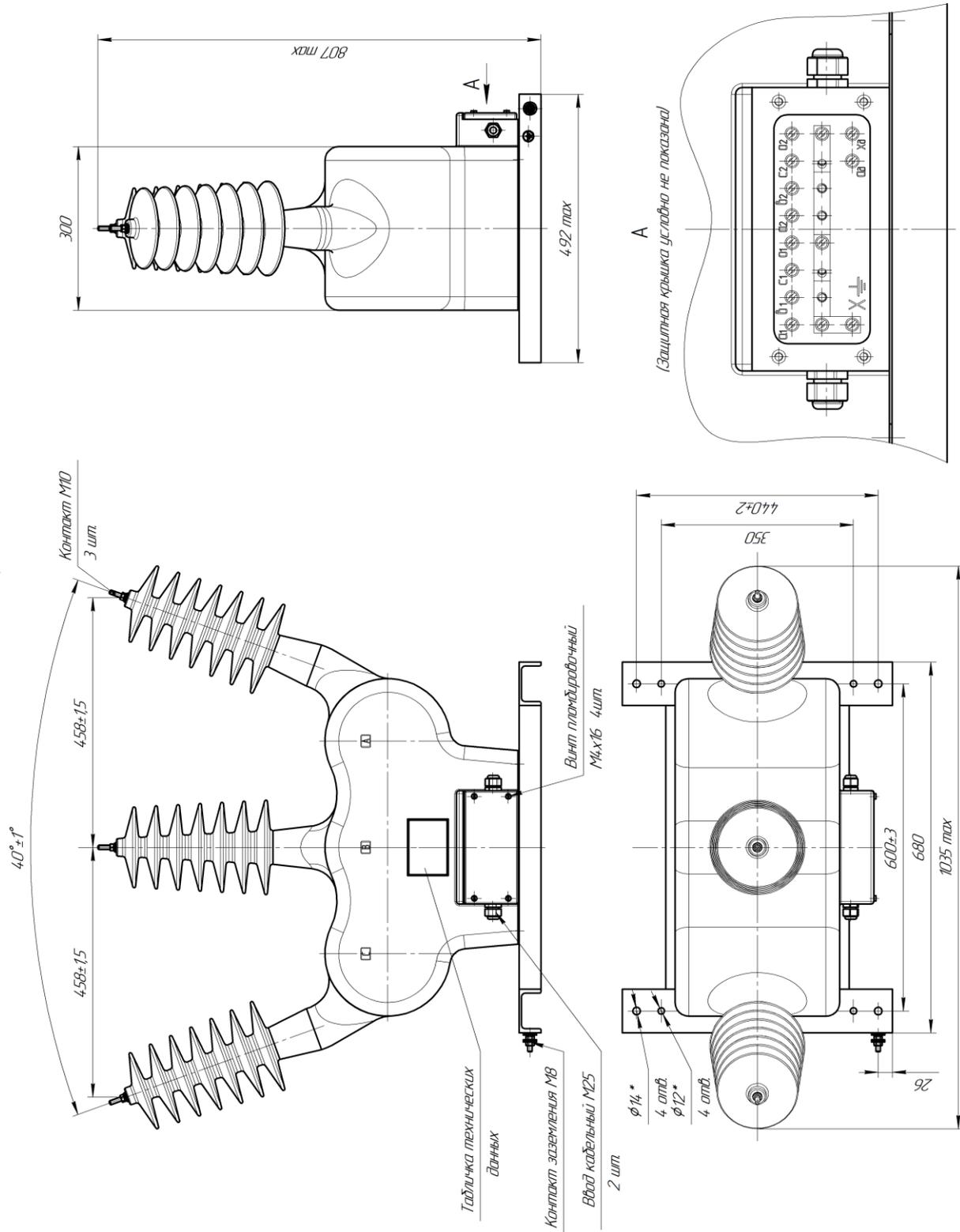
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)  
**НАЛИ-НТЗ-35-IV УХЛ1, Т1**



Масса не более, 165 кг

Рисунок А.1 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-IV

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(продолжение)  
**НАЛИ-НТЗ-35-IV-01 УХЛ1, Т1**



Масса не более, 165 кг

Рисунок А.2 — Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-IV-01

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

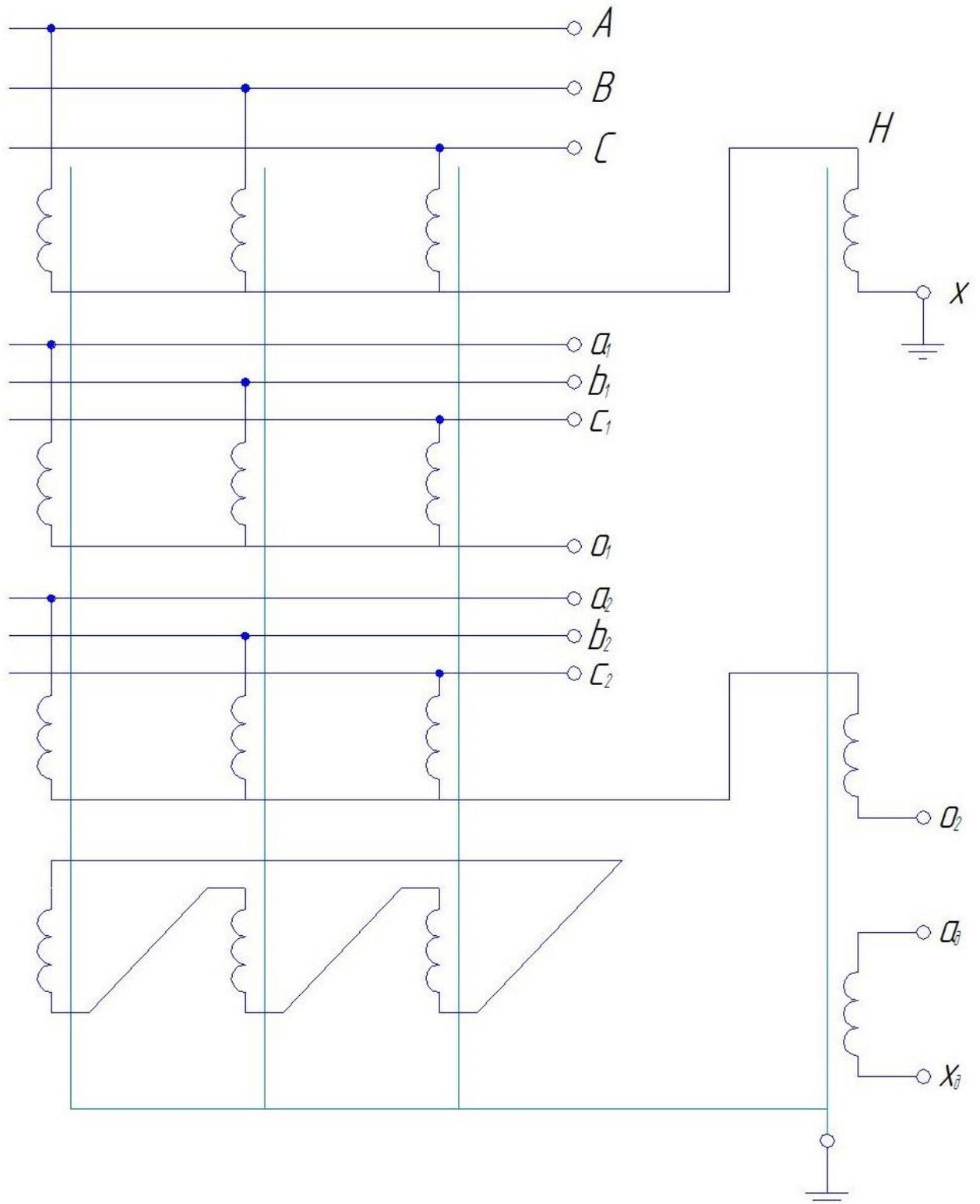


Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная для трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-IV