

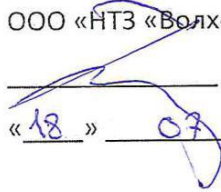


Невский Трансформаторный Завод

ООО «НТЗ «Волхов»

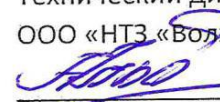
СОГЛАСОВАНО:

Заместитель технического директора
ООО «НТЗ «Волхов»

 Бадулин Д.Н.
« 18 » 07 2018

УТВЕРЖДАЮ:

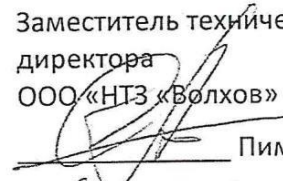
Технический директор
ООО «НТЗ «Волхов»

 Альбеиков В.Х.
« 19 » 07 2018

**ТРЕХФАЗНАЯ ГРУППА
КОМБИНИРОВАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ
3хЗНТОЛП-НТЗ-6(10) УХЛ2, Т2
0.НТЗ.135-015 ТИ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

РАЗРАБОТАЛ:

Заместитель технического
директора
ООО «НТЗ «Волхов»

 Пимурзин С.Г.
« 19 » 07 2018

Великий Новгород
2018

Содержание

Введение	3
1 Назначение	3
2 Основные технические данные	4
3 Устройство.....	6
4 Размещение и монтаж.....	7
5 Маркировка	8
6 Меры безопасности	9
7 Техническое обслуживание	9
8 Условное обозначение	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	14

Введение

Настоящая информация предназначена для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по монтажу и эксплуатации трехфазных групп комбинированных трансформаторов с литой изоляцией 3хЗНТОЛП-НТЗ-6(10) УХЛ2, Т2. В дополнение к настоящей информации следует пользоваться паспортом и руководством по эксплуатации на конкретное типоразмерное исполнение трехфазной группы.

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

Трехфазные группы комбинированных трансформаторов 3хЗНТОЛП-НТЗ-6(10) УХЛ2, Т2 (именуемые в дальнейшем трехфазные группы) предназначены для установки в пункты коммерческого учета (ПКУ) внутренней установки, в другие электроустановки и являются комплектующими изделиями.

Трехфазные группы обеспечивают передачу сигнала измерительной информации приборам измерения, устройствам защиты, сигнализации, автоматики, управления, а также контроля изоляции. Предназначены для использования в цепях коммерческого и технического учета электроэнергии, а также контроля изоляции сети в электрических установках на соответствующий класс напряжения.

Трехфазные группы 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.

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

Трехфазные группы, 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.

Трехфазные группы, 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 напряжения, входящих в состав трехфазных групп) приведены в таблице 1. Основные технические данные трансформаторов тока, входящих в состав трехфазных групп приведены в таблице 3. Конкретные значения технических характеристик трехфазных групп определяются после запроса и указываются в паспорте на трансформаторы.

Таблица 1 - Основные технические данные трансформаторов напряжения в составе трехфазной группы

Наименование параметра	Значение параметра		
	3хЗНТОЛП-НТЗ-6; 3хЗНТОЛП-НТЗ-6-01	6	3хЗНТОЛП-НТЗ-10; 3хЗНТОЛП-НТЗ-10-01
Класс напряжения, кВ	6		10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	3,6	7,2	12
Номинальное напряжение на выводах первичной обмотки, кВ	3 3,3 ¹⁾	6 6,3 6,6 6,9 ¹⁾	10 10,5 11 ¹⁾
Номинальное линейное напряжение на выводах основной вторичной обмотки, В	100; 110; 120; 127; 200; 220; 230 ¹⁾		
Номинальные классы точности основной вторичной обмотки	0.2; 0.5; 1.0; 3.0		
Номинальная трехфазная мощность основной вторичной обмотки, ВА	См. таблицу 2 ¹⁾		
Предельная трехфазная мощность вне класса точности, ВА	1200 ²⁾		
Мощность нагрузки на выводах разомкнутого треугольника дополнительной вторичной обмотки при напряжении 100В и коэффициенте мощности нагрузки 0,8 (характер нагрузки индуктивный), ВА	300; 400; 450; 600; 900 ¹⁾		
Напряжение на выводах разомкнутого треугольника дополнительных вторичных обмоток: - при симметричном режиме работы сети, В, не более - при замыкании одной из фаз сети на землю, В	3 от 90 до 110		
Номинальная частота, Гц	50 или 60 ³⁾		
Тип резисторов R1, R2, R3	HSC100 Tусо Electronics 2,7-3,3 кОм (допуск. замена на С5-35 В, 100 Вт, 3 кОм ± 5%)	HSC100 Tусо Electronics 2,2-2,5 кОм (допуск. замена на С5-35 В, 100 Вт, 2,4 кОм ± 5%)	
¹⁾ По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с другими номинальными значениями. ²⁾ Возможно изготовление трансформаторов с предельной мощностью 1890 ВА. ³⁾ Для экспортных поставок.			

Таблица 2 - Диапазон значений трехфазных номинальных мощностей основных вторичных обмоток, для соответствующих классов точности трансформаторов напряжения в составе комбинированных трансформаторов

Класс точности первой основной вторичной обмотки	Класс точности второй основной вторичной обмотки	Номинальная мощность основной вторичной обмотки при заданном классе точности, ВА	Суммарная мощность основных вторичных обмоток при заданном классе точности, ВА
		одна обмотка	две обмотки
0.2	0.2(0.5;1.0;3.0)	15-120	30-120
0.5	0.5(1.0;3.0)	30-300	60-300
1.0	1.0(3.0)	60-600	150-600
3.0	3.0	300-900	450-900

Таблица 3 – Общие технические данные трансформаторов тока в составе трехфазной группы

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный первичный ток, А	5 – 400
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальная частота, Гц	50 или 60 ¹⁾
Номинальные вторичные нагрузки, В·А, вторичных обмоток: - для измерений и учета при $\cos \varphi_2 = 1$ - для измерений, учета и защиты при $\cos \varphi_2 = 0,8$	1; 2; 2,5 3; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 100
Класс точности ²⁾ вторичных обмоток: - 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; 15; 20; 25; 30; 35 (рекомендуемые значения – 5; 10)
Номинальная предельная кратность $K_{\text{ном}}$ вторичной обмотки для защиты, не менее	10; 15; 20; 25; 30; 35
Испытательное напряжение: - одноминутное промышленной частоты, для уровня изоляции «а», кВ для уровня изоляции «б», кВ - грозового импульса (полный импульс), кВ	28 42 75
Односекундный ток термической стойкости, кА, не более	20

¹⁾ Для экспортных поставок.

²⁾ Трансформаторы изготавливаются с вторичными обмотками, имеющими одно значение класса точности и одно соответствующее ему значение номинальной мощности, в соответствии с заказом.

Таблица 4 – Допустимый односекундный ток термической стойкости трансформаторов тока в составе трехфазной группы

Номинальный первичный ток, А	Односекундный ток термической стойкости, кА	Номинальный первичный ток, А	Односекундный ток термической стойкости, кА
5	0,5 – 2	40	5 – 16
10	1 – 5	50	5 – 20
15	1,6 – 5	75, 80, 100	10 – 20
20	2 – 10	150	16 – 20
30	5 – 12,5	200, 250, 300, 400	20

Таблица 5 – Соответствие токов КЗ трансформаторов тока в составе трехфазной группы

Односекундный ток термической стойкости, кА	Трехсекундный ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической стойкости, кА	Односекундный ток термической стойкости, кА	Трехсекундный ток термической стойкости, кА	Ток электродинамической стойкости, кА
0,5	0,31	1,3	10	6,25	25,5
1	0,62	2,5	12,5	8	31,8
1,6	1	4,1	16	10	40,7
2	1,25	5,1	20	12,5	50,9
5	3,15	12,7			

Трансформаторы выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3-96. Уровень частичных разрядов (ЧР) изоляции первичной обмотки всех трансформаторов вне зависимости от уровня изоляции не превышает значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - 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

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

Трансформаторы, работающие в системе с изолированной нейтралью без автоматического отключения при замыкании на землю, должны выдерживать в течении 8 часов приложенное напряжение равное $1,9 \cdot U_{ном}$, согласно ГОСТ 1983-2015.

Более подробная информация по описанию работы в режиме ОЗЗ и причинах выхода из строя трансформаторов представлена в научной статье журнала «ЭНЕРГОЭКСПЕРТ» №5 2017 года.

3 Устройство

Трехфазные группы состоят из трех однофазных, заземляемых комбинированных трансформаторов ЗНТОЛП-НТЗ-6(10) или двух комбинированных трансформаторов ЗНТОЛП-НТЗ-6(10) и одного трансформатора напряжения ЗНОЛП-НТЗ-6(10) – для конструктивного исполнения 01 и трех резисторов, закрепленных на основании.

Однофазные трансформаторы изготовлены в виде опорной конструкции. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трехфазных групп различных исполнений указаны в приложении А настоящей технической информации. Принципиальные электрические схемы приведены в приложении Б.

Выводы первичных обмоток «Л1/А», «Л2» расположены на верхней поверхности трансформаторов.

Выводы вторичных обмоток и заземляемый вывод первичной обмотки «Х» расположены в нижней части корпуса трансформатора, параллельно установочной поверхности и имеют вариант исполнения «А».

Трехфазные группы, имеющие в своем обозначении букву «К», имеют ответвления (отпайки) на вторичной обмотке трансформаторов тока. Для исполнений без ответвлений или с меньшим числом вторичных обмоток отверстия несуществующих вторичных выводов заглушены.

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

Трехфазные группы имеют металлические части, подлежащие заземлению.

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

4 Размещение и монтаж

Крепление трехфазных групп на месте установки производится с помощью болтов М10 через отверстия, расположенные на раме.

Провода, присоединяемые к вторичным выводам трехфазных групп, 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/А к Л2, вторичный ток во внешней цепи направлен от И1 к И2.

Длина пути утечки внешней изоляции, в зависимости от класса напряжения, должна быть не менее значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7 - Длина пути утечки внешней изоляции

Класс напряжения, кВ	Длина пути утечки, не менее, мм
6	272
10	

Напряжения коротких замыканий (U_k) должны быть не более значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Расчётные значения напряжения коротких замыканий трансформаторов напряжения в составе трехфазной группы

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

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

- для М6 – $(2,5 \pm 0,5)$ Н·м;
- для М8 – $(22 \pm 1,5)$ Н·м;
- для М10 – $(30 \pm 1,5)$ Н·м;
- для М12 – $(40 \pm 2,0)$ Н·м;
- для М20 – $(90 \pm 4,0)$ Н·м;

Для крепёжных элементов момент затяжки:

- для М4 – $(0,4 \pm 0,5)$ Н·м;
- для М10 – (30 ± 1) Н·м.

Для повышения антирезонансных свойств трехфазной группы в дополнительную обмотку, соединенную в разомкнутый треугольник и используемую для контроля изоляции сети, допускается включать резисторы сопротивлением 25 Ом (400 Вт), рассчитанные на длительное протекание тока 4 А.

Трехфазные группы в сетях с изолированной нейтралью могут быть подвержены воздействию феррорезонансных процессов. Включение дополнительного активного сопротивления (25 Ом) в рассечку обмоток, соединенных в разомкнутый треугольник, и включение дополнительных активных сопротивлений в нейтраль первичных обмоток не является абсолютно эффективными методами и не обеспечивает полную защиту трехфазной группы трансформаторов для всей области существования устойчивого феррорезонанса.

При обратном чередовании фаз сохраняется работоспособность и гарантируется номинальный класс точности трехфазных групп, т.к. в конструкции трансформаторов отсутствует компенсация угловой погрешности.

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

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается включение трехфазной группы без заземления вывода «Х».

Перед подключением трёхфазных групп провести проверку соединения проводов на резисторах, на вторичных выводах и на заземлении.

ВНИМАНИЕ! Провода, подводимые к вторичным выводам трехфазных групп, не должны соприкасаться с корпусом резисторов и их контактами.

5 Маркировка

Трехфазные группы имеют таблички технических данных, выполненные по ГОСТ 1983-2015 и ГОСТ 7746-2015.

Маркировка первичной обмотки Л1/А, Л2, Х, вторичных обмоток И1, И2, а₁, х₁, а_д, х_д выполнена методом литья на корпусе трансформаторов трехфазной группы или методом липкой аппликации. Допускается выполнять маркировку методом лазерной гравировки.

6 Меры безопасности

Конструкция, монтаж и эксплуатация трехфазной группы 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 «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок».

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

Для исполнений трехфазной группы с ответвлениями вторичной обмотки трансформаторов тока (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

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

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

Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- очистка поверхности трансформаторов от пыли и грязи. Снятие окисной пленки с контактной поверхности первичных и вторичных выводов;
- внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений;
- измерение электрического сопротивления изоляции обмоток трансформаторов;
- испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток и заземляемого вывода «Х» первичной обмотки трансформаторов одноминутным напряжением промышленной частоты, равным 3 кВ;
- испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов напряжения;
- испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов тока;
- измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току;
- измерение тока и потерь холостого хода трансформаторов напряжения.

Методики проведения испытаний по техническому обслуживанию на комбинированные трансформаторы ЗНОЛП-НТЗ-6(10) представлены в технической информации 0.НТЗ.135-011 ТИ, а на трансформаторы напряжения ЗНОЛП-НТЗ-6(10) в технической информации 0.НТЗ.135-007 ТИ.

Трансформаторы ремонту не подлежат.

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

Средний срок службы – 30 лет.

8 Условное обозначение

Расшифровка условного обозначения трансформаторов:

3x3 Н Т О Л П-НТЗ-Х-Х Х Х-Х:Х-Х/Х/Х Х-Х/Х/Х-Х/Х Х Х 2 (Х)

	Дополнительная информация
	Категория размещения по ГОСТ 15150-69
	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69
	Односекундный ток термической стойкости
	Номинальный вторичный ток, А Номинальный первичный ток, А
	Номинальная нагрузка вторичных обмоток, В·А
	Коэффициент безопасности приборов (Fs)
	Класс точности
	Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки трехфазной группы, В
	Номинальное напряжение основной вторичной обмотки трехфазной группы, В
	Номинальное напряжение первичной обмотки трехфазной группы, В
	Исполнение с ответвлением (К)
	Вариант исполнения вторичных выводов, А или С
	Конструктивное исполнение трехфазной группы, 01 при изготовлении исполнения 2хЗНТОЛП+ЗНОЛП
	Класс напряжения, кВ
	Зарегистрированный товарный знак изготовителя
	Наличие встроенного предохранителя
	С литой изоляцией
	Однофазный
	Целевое назначение (Трансформатор напряжения+ Трансформатор тока)
	Заземляемый трансформатор
	Трехфазная группа

Пример записи обозначения трехфазной группы трансформаторов, электромагнитных, с литой изоляцией и встроенными предохранителями, изготовленной по ТУ 3414-008-30425794-2019, класса напряжения 10 кВ, конструктивного исполнения – 01, исполнением вторичных выводов – А, исполнением с ответвлением – К, номинальным напряжением первичной обмотки 10000 В, с трансформатором напряжения с двумя вторичными обмотками (первая с номинальным напряжением 100 В для подключения цепей измерения с классом точности 0,5 и нагрузкой 225 В·А, вторая с номинальным напряжением 100 - для подключения цепей защиты с классом точности 3 и нагрузкой 400 В·А), и трансформатор тока с обмоткой для измерения классом точности 0,5 с коэффициентом безопасности Fs10 и нагрузкой 10 В·А на номинальный первичный ток 100(200) А, номинальный вторичный ток – 5 А, с односекундным током термической стойкости – 10 кА, климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 при его заказе и в документации другого изделия:

Трехфазная группа

**3хЗНТОЛП-НТЗ-10-01АК-10000:100:100-0,5/3/0.5Fs10-225/400/10-100(200)/5-10кА УХЛ2
ТУ 3414-008-30425794-2019**

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

3хЗНТОЛП-НТЗ-6(10) УХ/Л2, Т2

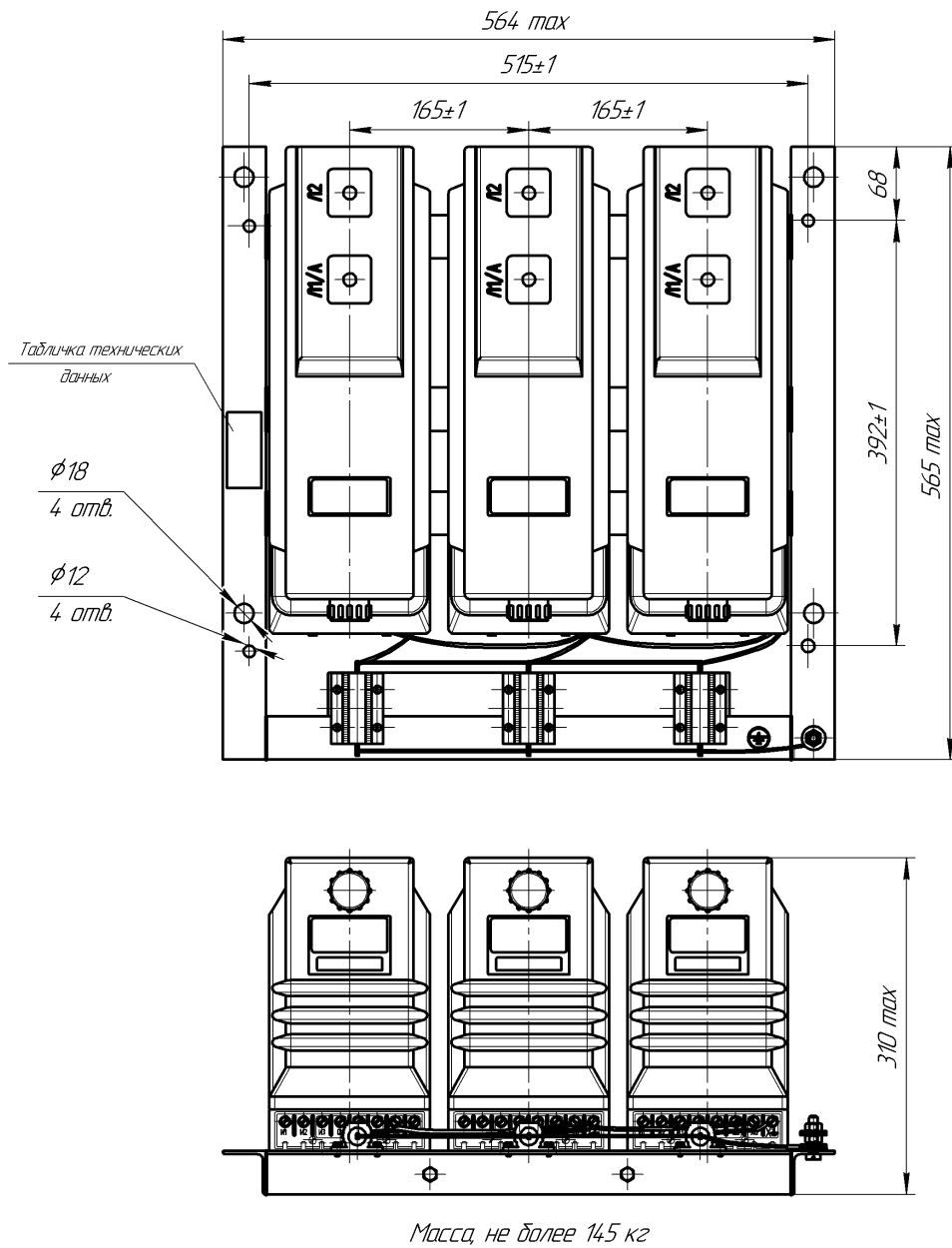
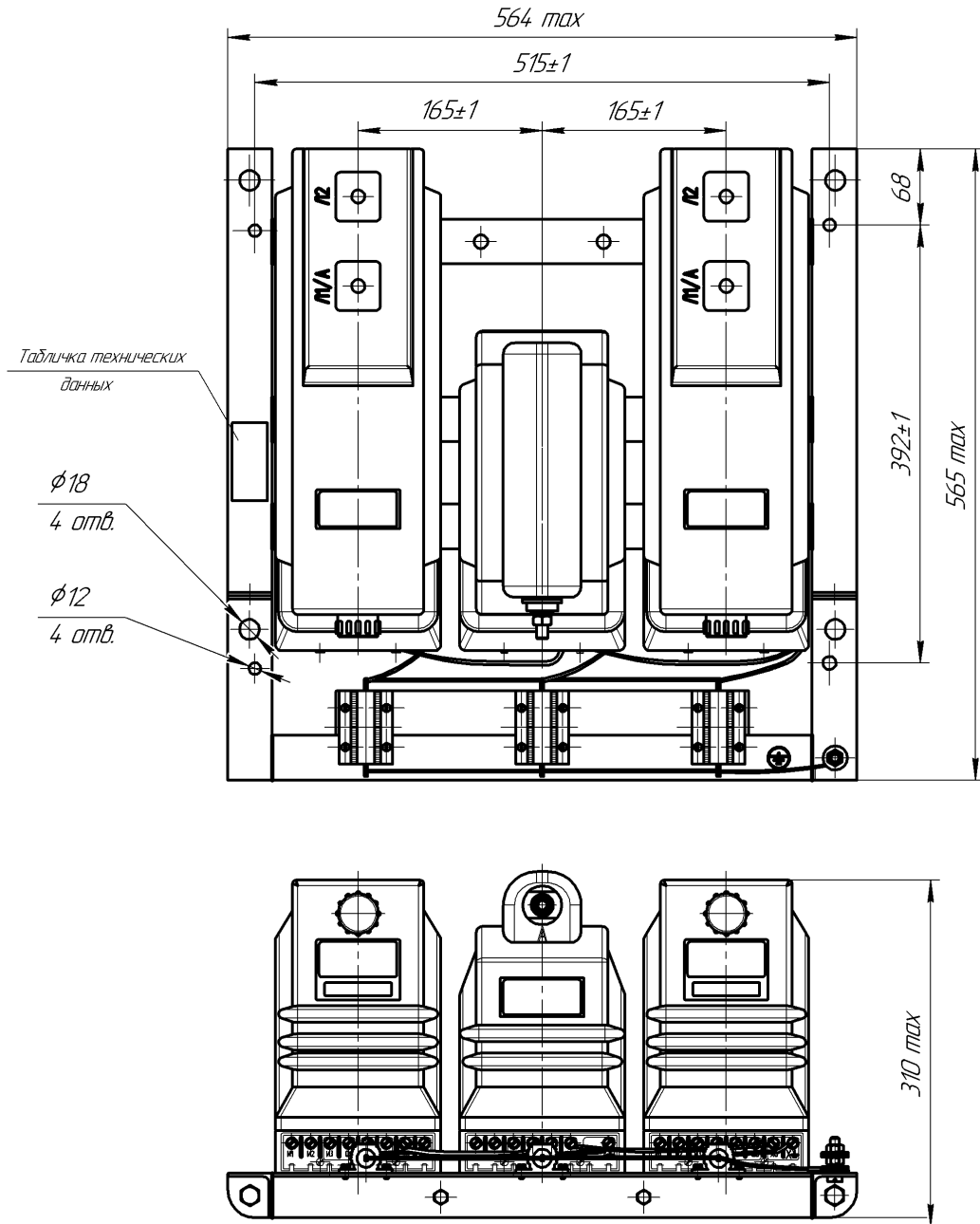


Рисунок А.1 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трехфазной группы 3хЗНТОЛП-НТЗ-6(10)

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)

3xЗНТОЛП-НТЗ-6(10)-01 УХЛ2, Т2



Масса, не более 132 кг

Рисунок А.2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры трехфазной группы
3xЗНТОЛП-НТЗ-6(10)-01

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

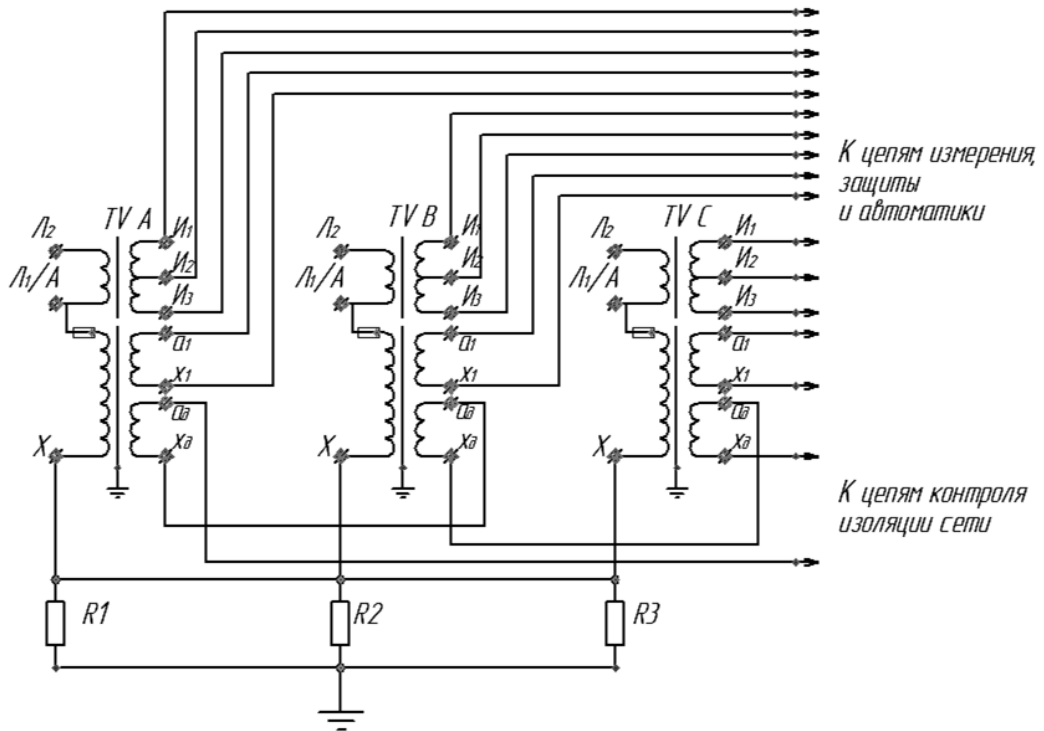


Рисунок Б.1 – Схема электрическая принципиальная 3хЗНТОЛП-6(10)

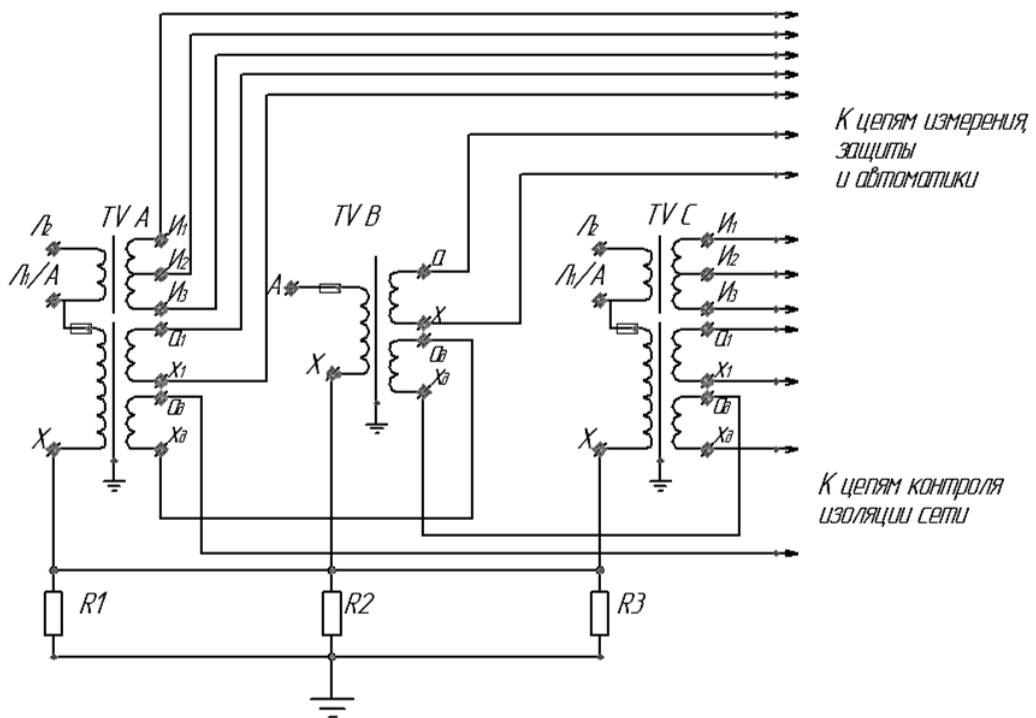


Рисунок Б.2 – Схема электрическая принципиальная 3хЗНТОЛП-6(10)-01