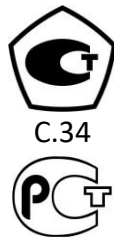




ООО «НТЗ «Волхов»



**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ
АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ**

НАЛИ-НТЗ УХЛ2, Т2

0.НТЗ.142.046 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

173008, РФ, г. Великий Новгород, ул. Северная, д.19,
тел: +7 8162 948 102,
e-mail: ntzv@ntzv.ru, сайт: intzv.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Назначение	3
2 Технические данные	4
3 Устройство	6
4 Антирезонансные свойства	7
5 Размещение и монтаж.....	7
6 Маркировка	13
7 Меры безопасности	13
8 Техническое обслуживание	13
9 Упаковка, транспортирование и хранение	14
10 Условное обозначение трансформатора.	14
11 Перечень нормативных документов	15
Приложение А	17
Приложение Б	78
Приложение В	80
Приложение Г	83

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации трехфазных антирезонансных трансформаторов напряжения НАЛИ-НТЗ (именуемые в дальнейшем «трансформаторы»).

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформатор О.НТЗ.486.046 ПС.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 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 учетов электроэнергии в электрических установках на класс напряжения от 6 до 35 кВ с неэффективно заземленной нейтралью. Трансформаторы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней установки, в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), в другие электроустановки и являются комплектующими изделиями.

1.2 Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «УХЛ» и «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 55 °С, для исполнения «Т» – плюс 60 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения «УХЛ» – минус 60 °С, для исполнения «Т» – минус 10 °С;
- относительная влажность воздуха 100% при плюс 25 °С для исполнения «УХЛ», при плюс 35 °С для исполнения «Т»;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы – атмосфера типа II по ГОСТ 15150;
- положение трансформаторов в пространстве – любое.

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

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

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

1.6 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 и ГОСТ 17516.1.

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные трансформаторов приведены в таблице 1. Конкретные значения параметров указаны в паспорте на трансформаторы.

Таблица 1 - Основные технические данные трансформаторов

Наименование параметра	Значение параметра			
Класс напряжения, кВ	6	10	20	35
Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки, кВ	7,2	12	24	40,5
Номинальное линейное напряжение первичной обмотки, кВ	6; 6,3; 6,6; 6,9 ¹⁾	10; 10,5; 11 ¹⁾	13,8; 15; 15,75; 18; 20; 22 ¹⁾	35 ¹⁾
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 от 0 до 1,0 S _{ном} при измерении линейных напряжений	0,2; 0,5; 1,0; 3,0			
Класс точности основных вторичных обмоток в диапазоне нагрузок от 0 до 1,0 S _{ном} при измерении фазных напряжений	0,5; 1,0; 3,0			
Номинальные мощности основных вторичных обмоток, для соответствующих классов точности	см. таблицу 2			
Класс точности дополнительной вторичной обмотки	3,0; 3Р; 6Р			
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки при однофазном замыкании на землю, ВА	30; 100			
Напряжение на выводах дополнительной вторичной обмотки, В: – при симметричном режиме работы сети; – при замыкании одной из фаз на землю	≤3 от 90 до 110			
Предельная мощность вне класса точности, ВА – первичной обмотки; – основной вторичной обмотки (a ₁ , b ₁ , c ₁ , o ₁); – основной вторичной обмотки (a ₂ , b ₂ , c ₂ , o ₂); – дополнительной вторичной обмотки (a _д , x _д)	1000 450 450 100			
Номинальная частота, Гц	50 или 60 ²⁾			
Группа соединения обмоток - с одной основной вторичной обмоткой - с двумя основными вторичными обмотками	Y _н /Y _н /П-0 Y _н /Y _н /Y _н /П-0			

¹⁾ По требованию заказчика трансформаторы могут быть изготовлены с другими номинальными значениями.
²⁾ Для экспортных поставок.

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

Наименование параметра	Значение параметра	
	НАЛИ-НТЗ-6 (10, 20)	НАЛИ-НТЗ-35
Номинальная трехфазная мощность трансформаторов с одной основной вторичной обмоткой в заданном классе точности, В·А: 0,2 0,5 1,0 3,0	30-60 30-210 30-450 30-900	30-60 30-240 30-450 30-900
Суммарная номинальная трехфазная мощность трансформаторов с двумя основными вторичными обмотками 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 60-90 60-210 60-450 60-900	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.		

2.2 Трансформаторы выполняются с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3.

2.3 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, пКл
6	7,2	50
	4,6	20
10	12	50
	7,7	20
20	24	50
	15,3	20
35	40,5	50
	25,8	20

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

3 УСТРОЙСТВО

3.1 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.

3.2 Выводы первичных обмоток «А, В, С» расположены на верхней поверхности трансформаторов. Выводы вторичных обмоток: первой основной «а₁, в₁, с₁, о₁», второй основной «а₂, в₂, с₂, о₂», дополнительной обмотки «а_д, х_д» и вывод первичной обмотки «Х» – расположены в нижней части трансформаторов.

3.3 Вторичные обмотки а₁-в₁-с₁-о₁ и а₂-в₂-с₂-о₂ предназначены для измерения линейного напряжения между фазами в соответствии с установленным классом точности и номинальной нагрузкой. Также вторичные обмотки а₁-в₁-с₁-о₁ и а₂-в₂-с₂-о₂ 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 «о₁» и «о₂» предназначены для реализации четырехпроводного подключения счетчика или иного оборудования. Дополнительная обмотка «а_д, х_д» 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 а₂-в₂-с₂-о₂ в цепях РЗА, а для цепей учета электрической энергии использовать первую основную обмотку а₁-в₁-с₁-о₁.

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

3.5 Трансформаторы с различными конструктивными исполнениями отличаются между собой размерами, формой, массой и расположением контактных выводов первичной обмотки. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов различных исполнений указаны в приложении А. Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов приведена в приложении Б.

3.6 Для защиты от коррозии все соприкасающиеся с окружающим воздухом металлические поверхности трансформаторов имеют защитное покрытие.

3.7 На трансформаторы устанавливается прозрачная крышка с возможностью пломбирования для защиты вторичных выводов от несанкционированного доступа.

3.8 Трансформаторы НАЛИ-НТЗ с предохранительным устройством имеют встроенный предохранитель. Ампер-секундные характеристики предохранителей для классов напряжения 6, 10, 20, 35 кВ указаны в приложении В. Номинальный ток предохранителя указан в паспорте на трансформатор.

4 АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ СВОЙСТВА

4.1 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.

4.2 Горение перемежающейся дуги не приводит к повреждению трансформаторов и чем интенсивнее горит дуга (чем меньше интервал между зажиганиями/погасаниями), тем безопаснее этот режим для трансформаторов.

4.3 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. 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.

4.4 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 повреждённой фазы.

5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1 Крепление трансформаторов на месте установки должно производиться с помощью четырех болтов М12 к швеллерам (основанию) или М10 к раме, на которые установлен трансформатор.

ВНИМАНИЕ! Установка и эксплуатация трансформаторов с измененной конструкцией без согласования завода-изготовителя не допускается.

5.2 Расстояния между корпусом трансформаторов и заземляемыми частями электроустановки, а также изоляционными перегородками должны быть не менее:

- для класса напряжения до 10 кВ – 35 мм;
- для класса напряжения 20 кВ – 45 мм;
- для класса напряжения 35 кВ – 55 мм;
- для классов напряжения до 20 кВ при использовании кабельных изолированных адаптеров типа РИКС – 30 мм.

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

5.4 Максимальное сечение проводов, присоединяемых к вторичным выводам трансформаторов, должно быть не более 4 мм^2 .

5.5 Длины пути утечки внешней изоляции должны быть не менее значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Длины пути утечки

Класс напряжения, кВ	Длина пути утечки, мм
6(10)	263
20	425
35	570

5.6 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

5.7 Напряжения коротких замыканий (U_k) при предельной мощности должны быть не более значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Напряжения коротких замыканий при предельной мощности

Напряжения короткого замыкания	U_k , не более, %			
Класс напряжения, кВ	6	10	20	35
На основной вторичной обмотке	5,0	4,5	4,2	4,0
На дополнительной вторичной обмотке	7,0	6,5	5,5	5,0

5.8 При монтаже необходимо обеспечить соответствие маркировки вводов «А, В, 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.

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

- для М6 – $(2,5 \pm 0,5) \text{ Н} \cdot \text{м}$;
- для М8 – $(22 \pm 1,50) \text{ Н} \cdot \text{м}$;
- для М10 – $(30 \pm 1,5) \text{ Н} \cdot \text{м}$;
- для М16 – $(60 \pm 3) \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Для крепёжных элементов момент затяжки:

- для М4 – $(0,4 \pm 0,1) \text{ Н} \cdot \text{м}$;
- для М12 – $(30 \pm 1) \text{ Н} \cdot \text{м}$.

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

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

5.10 К контуру заземления должен быть присоединен контакт с заземлением, расположенный на одном из швеллеров, раме или основании.

5.11 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.

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

5.13 Подготовка к работе

5.13.1 Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны пройти следующие проверки и испытания:

ВНИМАНИЕ! Испытание трансформаторов проводится отдельно от электроустановки, в которую встраиваются трансформаторы.

5.13.1.1 Внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений.

5.13.1.2 При необходимости очистка поверхности трансформаторов от пыли и грязи, снятие окисной пленки с первичных и вторичных контактов.

5.13.1.3 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

Наименование испытаний	Выводы (обмотки), на которые подается потенциал	Заземляемые выводы (обмотки)	Испытательное напряжение мегомметра, В	Минимально допустимое значение, МОм
Измерение электрического сопротивления изоляции первичной обмотки (А, В, С)	X (А, В, С)	a_1 (v_1 , c_1 , o_1) a_2 (v_2 , c_2 , o_2) a_d (x_d) заземляемые части тр-ра	1000	300
Измерение электрического сопротивления изоляции первой основной вторичной обмотки (a_1 , v_1 , c_1 , o_1)	a_1 (v_1 , c_1 , o_1)	a_2 (v_2 , c_2 , o_2) a_d (x_d) заземляемые части тр-ра	1000	50
Измерение электрического сопротивления изоляции второй основной вторичной обмотки (a_2 , v_2 , c_2 , o_2)	a_2 (v_2 , c_2 , o_2)	a_d (x_d) заземляемые части тр-ра	1000	50

Продолжение таблицы 7

Наименование испытаний	Выводы (обмотки), на которые подается потенциал	Заземляемые выводы (обмотки)	Испытательное напряжение мегомметра, В	Минимально допустимое значение, МОм
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 сопротивления изоляции при нормальных климатических условиях имеют значения, указанные в таблице 7.

5.13.1.4 Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов проводится по методике ГОСТ 1516.2 в 3 этапа:

5.13.1.4.1 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 6 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «А» должно составлять 20 кВ, а с уровнем «б» - 32 кВ.

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

Для трансформаторов 20 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «А» должно составлять 50 кВ, а с уровнем «б» - 65 кВ.

Для трансформаторов 35 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «А» должно составлять 80 кВ, а с уровнем «б» - 95 кВ.

5.13.1.4.2 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 « 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 6 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «В» должно составлять 20 кВ, а с уровнем «б» - 32 кВ.

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

Для трансформаторов 20 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «В» должно составлять 50 кВ, а с уровнем «б» - 65 кВ.

Для трансформаторов 35 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «В» должно составлять 80 кВ, а с уровнем «б» - 95 кВ.

5.13.1.4.3 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 «О₁», «О₂» и «Х_д» 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» испытательное напряжение на выводе «С» должно составлять 20 кВ, а с уровнем «б» - 32 кВ.

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

Для трансформаторов 20 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «С» должно составлять 50 кВ, а с уровнем «б» - 65 кВ.

Для трансформаторов 35 кВ с уровнем изоляции «а» испытательное напряжение на выводе «С» должно составлять 80 кВ, а с уровнем «б» - 95 кВ.

Индуктированное в первичной обмотке напряжение по 5.12.1.4 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.

ВНИМАНИЕ! Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформаторов приложенным напряжением 32, 42, 65 и 95 кВ (для классов напряжения 6, 10, 20, 35 кВ соответственно) частотой 50 Гц категорически запрещается. В противном случае магнитопровод трансформатора входит в насыщение с образованием тока, губительно влияющего на изоляцию первичной обмотки с последующим её повреждением, и выходом из строя трансформатора.

Для трансформаторов 20 и 35 кВ с горизонтальным расположением первичных контактов испытания электрической прочности изоляции первичной обмотки проводить с установкой защитных экранов между фазами А, В и С.

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

Примечание: В случае отсутствия у потребителя источника напряжения повышенной частоты, данные испытания на этапах 1-3 (для проверки работоспособности изделия) допускается проводить на частоте 50 Гц в течении 1 минуты приложением к высоковольтным выводам первичной обмотки испытательного напряжения согласно таблице 8. В течении всего испытания не должно происходить резких изменений тока, в частности - его увеличения.

Таблица 8 – Допустимые испытательные напряжения при частоте 50 Гц

Класс напряжения, кВ	Номинальное фазное напряжение первичной обмотки ($U_{\text{ф.ном}}$), В	Напряжение в первичной обмотке при $2,07 \cdot U_{\text{ф.ном}}$, В
6	6000/ $\sqrt{3}$ (3468)	7200
10	10000/ $\sqrt{3}$ (5780)	12000
20	20000/ $\sqrt{3}$ (11550)	24000
35	35000/ $\sqrt{3}$ (20231)	42000

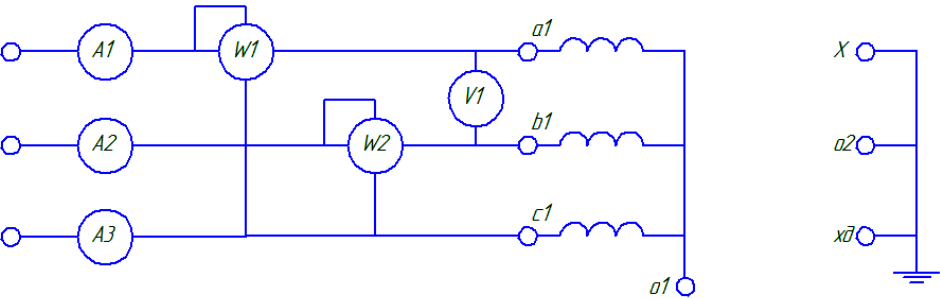
ВНИМАНИЕ! При испытании электрической прочности изоляции вывод «Х» первичной обмотки испытуемого трансформатора должен быть надежно заземлен.

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

5.13.1.6 Измерение тока и потерь холостого хода 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 трансформаторов. Трансформаторы считаются выдержавшими испытание, если полученные данные не превышают более чем на 10 % значения, указанные в паспорте на изделие.

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

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

5.13.1.7 Испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток и заземляемого вывода «Х» первичной обмотки одноминутным напряжением 3 кВ промышленной частоты проводят по ГОСТ 1516.2 в 4 этапа согласно таблице 9.

Таблица 9 - Порядок проведения испытания по п. 5.13.1.7

№ п/п	Наименование испытаний	Выводы (обмотки) к которым прикладывается напряжение	Заземляемые при проведении испытании выводы (обмотки)
1	Испытание электрической прочности изоляции вывода «Х» первичной обмотки	Х (А, В, С)	О ₁ (а ₁ , в ₁ , с ₁ , о ₁) О ₂ (а ₂ , в ₂ , с ₂ , о ₂) х _д (а _д , х _д) заземляемые части тр-ра

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Наименование испытаний	Выводы (обмотки) к которым прикладывается напряжение	Заземляемые при проведении испытаний выводы (обмотки)
2	Испытание электрической прочности изоляции первой основной вторичной обмотки (a_1, b_1, c_1, o_1)	$a_1 (a_1, b_1, c_1, o_1)$	Х первичной обмотки $o_2 (a_2, b_2, c_2, o_2)$ $x_d (a_d, x_d)$ заземляемые части тр-ра
3	Испытание электрической прочности изоляции второй основной вторичной обмотки (a_2, b_2, c_2, o_2)	$o_2 (a_2, b_2, c_2, o_2)$	Х первичной обмотки $o_1 (a_1, b_1, c_1, o_1)$ $x_d (a_d, x_d)$ заземляемые части тр-ра
4	Испытание электрической прочности изоляции дополнительной вторичной обмотки ($a_d; x_d$)	$x_d (a_d, x_d)$	Х первичной обмотки $o_1 (a_1, b_1, c_1, o_1)$ $o_2 (a_2, b_2, c_2, o_2)$ заземляемые части тр-ра

Допускается испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток вместе с присоединёнными к ним цепями одноминутным напряжением 1 кВ.

6 МАРКИРОВКА

6.1 Трансформаторы имеют табличку технических данных, выполненную по ГОСТ 1983.

6.2 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. Допускается выполнять маркировку методом лазерной гравировки.

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

8.3 Техническое обслуживание проводится в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок», СТО 34.01-23.1-001 и СО 34.45-51.300 (РД 34.45-51.300) с учётом дополнительных указаний и рекомендаций настоящего РЭ:

8.3.1 Очистка поверхности трансформаторов от пыли и грязи, снятие окисной пленки с первичных и вторичных контактов.

8.3.2 Внешний осмотр трансформаторов на отсутствие повреждений.

8.3.3 Измерение электрического сопротивления изоляции обмоток относительно металлических деталей крепления к заземленной конструкции и между обмотками производится в соответствии с разделом «Размещение и монтаж» настоящего РЭ.

8.3.4 Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току производится в соответствии с разделом «Размещение и монтаж» настоящего РЭ.

8.3.5 Измерение тока и потерь холостого хода прямой последовательности производится в соответствии с разделом «Размещение и монтаж» настоящего РЭ.

8.4 По усмотрению предприятия, эксплуатирующего трансформаторы, объем работ по техническому обслуживанию может быть сокращен.

8.5 В процессе эксплуатации трансформаторы должны подвергаться диагностическому контролю технического состояния. Объем и периодичность испытаний в соответствии с СТО 34.01-23.1-001. Результаты измерений должны соответствовать данным, указанным в паспорте или в протоколе при вводе в эксплуатацию.

8.6 Трансформаторы подлежат периодической проверке по методике ГОСТ 8.216. Межповерочный интервал в соответствии с ПС на изделие.

8.7 Трансформаторы ремонту не подлежат.

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

Средний срок службы – 30 лет.

9 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Трансформаторы транспортируются 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.

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

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

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

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

9.6 Стропить трансформаторы согласно схеме строповки (Приложение Г). При проведении такелажных работ стропы должны иметь резиновую или иную мягкую оболочку, не повреждающую поверхность трансформаторов.

10 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

10.1 Пример записи обозначения трансформатора напряжения антирезонансного, трехфазного, электромагнитного, с литой изоляцией, класса напряжения 35 кВ, изготовленного по ТУ 3414-020-30425794-2017, с номинальным напряжением первичной обмотки 35000 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 30 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 при его заказе и в документации другого изделия:

Трансформатор напряжения
НАЛИ-НТЗ-35-0,2/0,5/3Р-30/30/100 УХЛ2, U1=35000В
ТУ 3414-020-30425794-2017

11 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 1983–2015	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ 8.216–2011	ГСИ. Трансформаторы напряжения. 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
ГОСТ 1516.2-97	Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции
ГОСТ 1516.3–96	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
ГОСТ 3484.1-88 (СТ СЭВ 1070-78)	Трансформаторы силовые. Методы электромагнитных испытаний (с Изменением №1)
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 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 17516.1–90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам (с Изменениями N 1, 2)
ГОСТ 23216–78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями №1,2,3)
ГОСТ 30546.2-98	Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний (с Изменением N 1)
НП-001-15	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»

НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
О.НТЗ.119.022 ПМ	Программа и методика испытаний для эксплуатирующих организаций трансформаторов напряжения антирезонансных трехфазных НАЛИ-НТЗ.
СО 34.45-51.300-97	Объем и нормы испытаний электрооборудования, 6-е издание (с
РД 34.45-51.300-97	изменениями и дополнениями по состоянию на 01.10.2006)
СТО 34.01-23.1-001-2017	Объем и нормы испытаний электрооборудования
ТУ 3414-020-30425794-2017	Трансформаторы напряжения антирезонансные трёхфазные НАЛИ-НТЗ. Технические условия

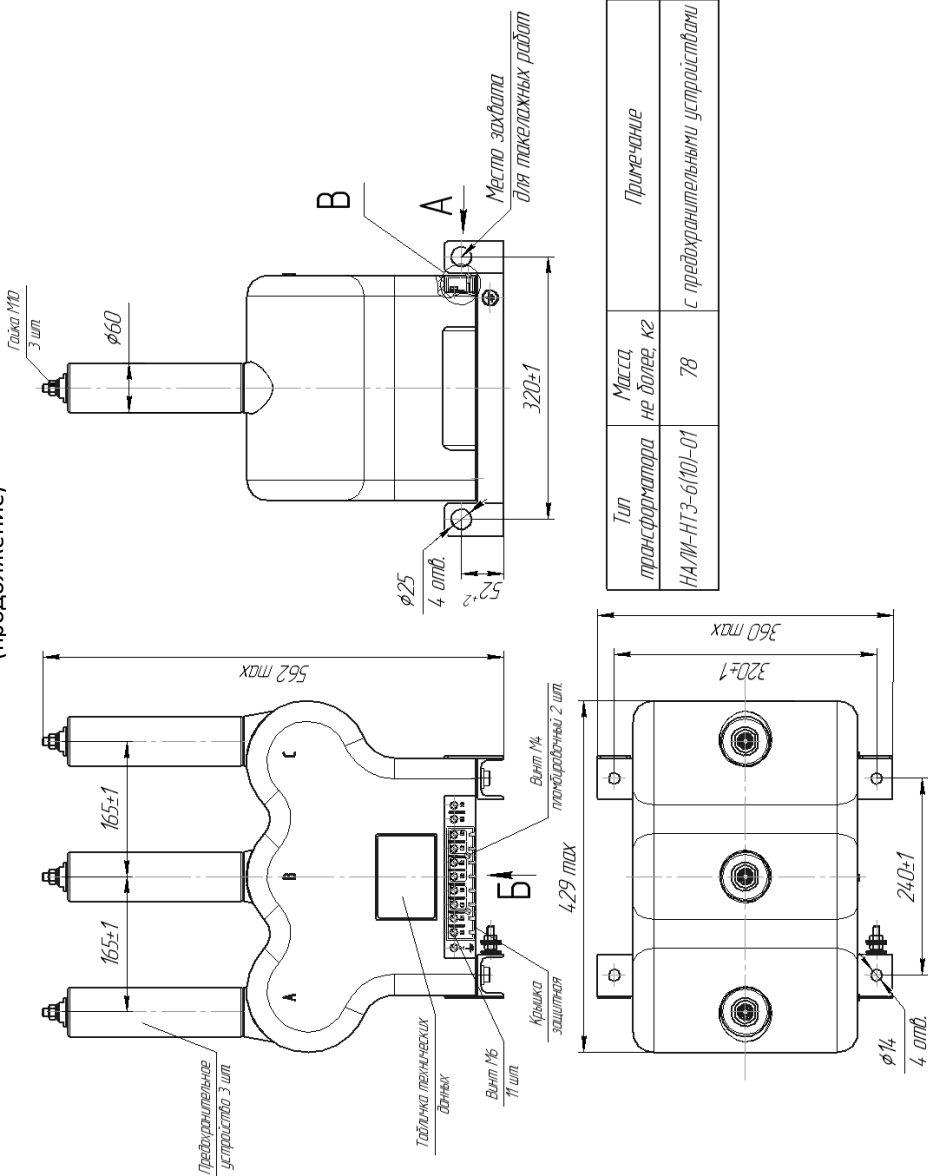
Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Минтруда России от 15.12.2020 г. №903н

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. №6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года)

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 г. №229 (с изменениями на 13 февраля 2019 года)

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 г. №204.

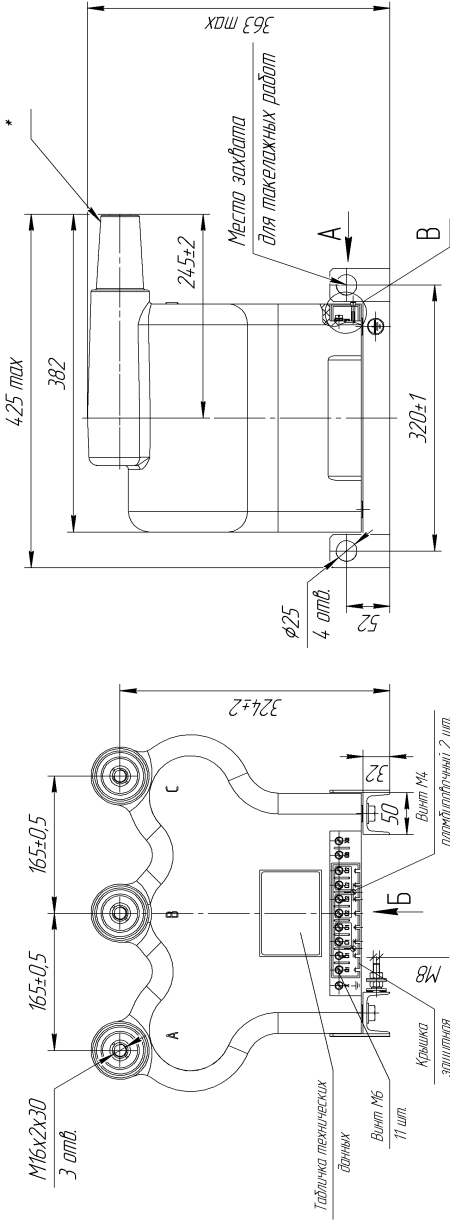
Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НА/М-НТЗ-6(10)-01	78	с предохранительными устройствами

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

Приложение А
(продолжение)



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.

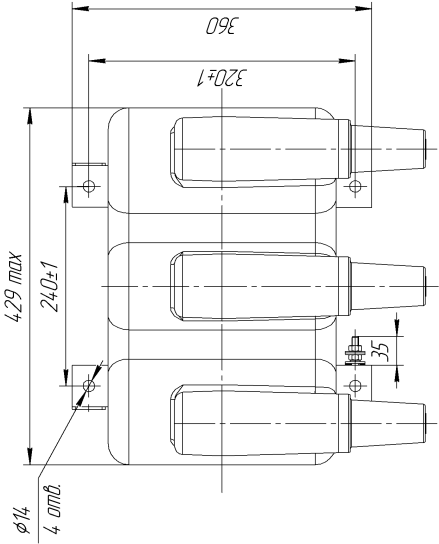
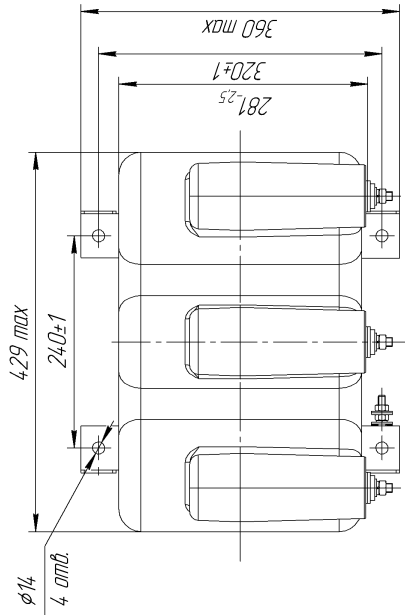
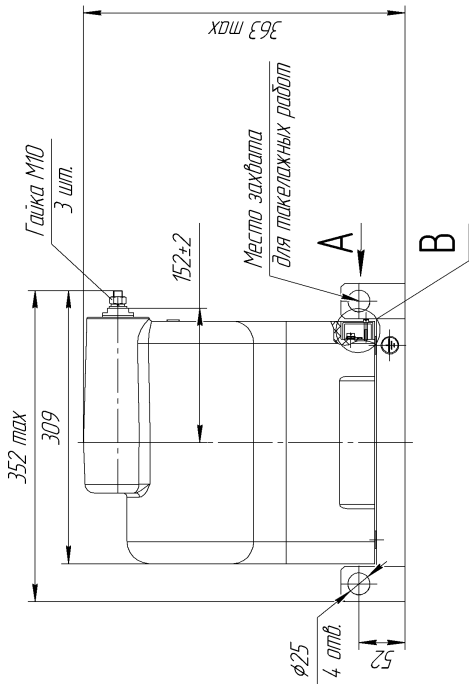
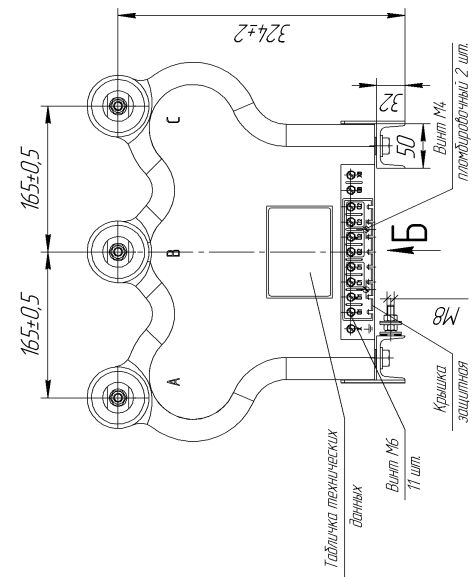


Рисунок А.4 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-03

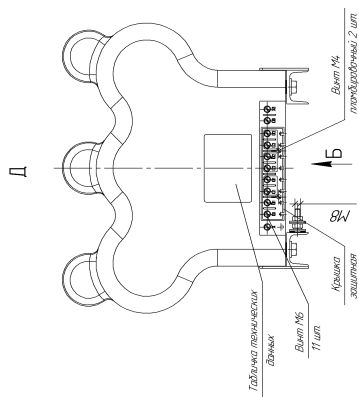
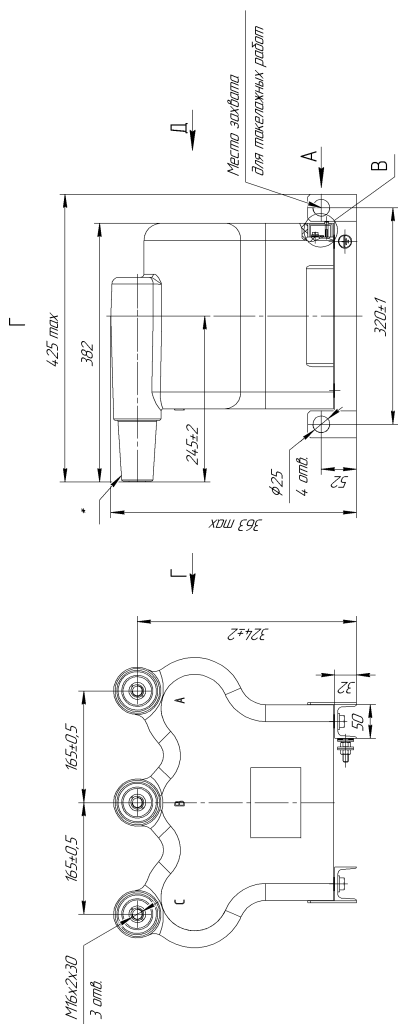
Приложение А
(продолжение)



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

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

Приложение А
(продолжение)



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

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

Рисунок А.6 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-05

Приложение А (продолжение)

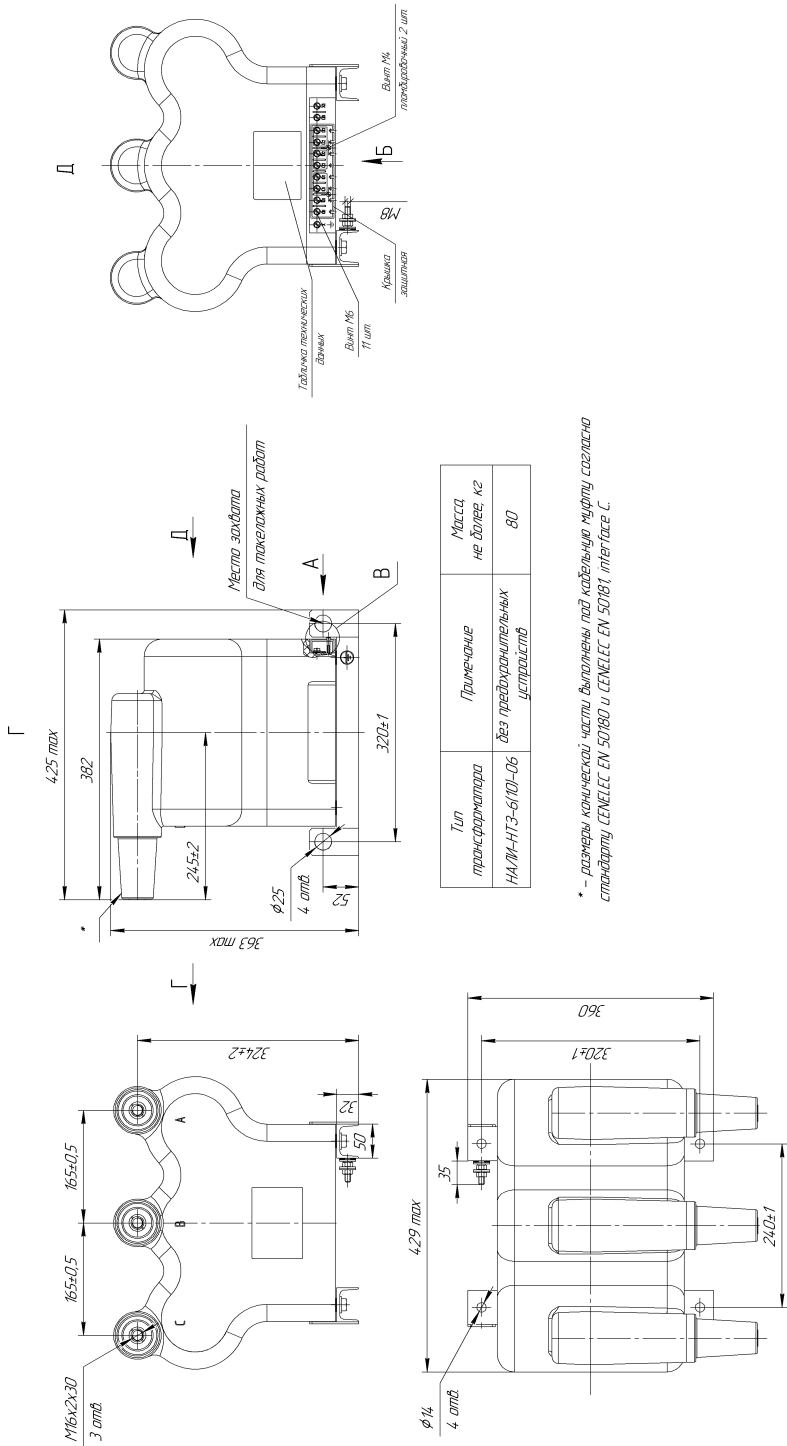
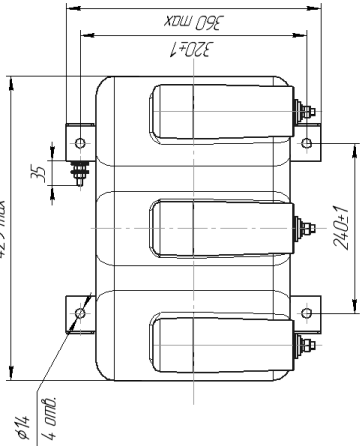
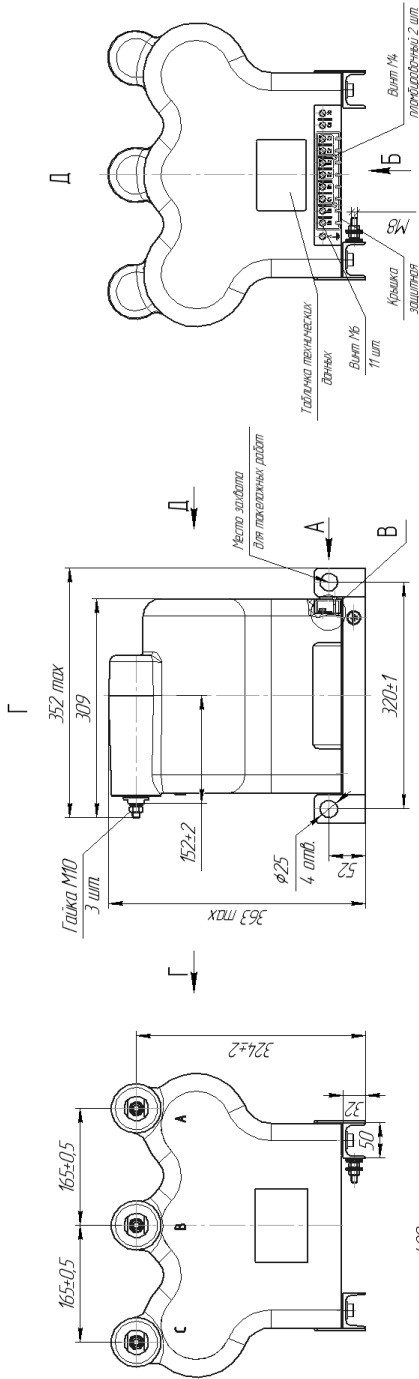


Рисунок А.7 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-06

Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
NA-M-NT3-610-07	79	с предохранительными устройствами

Рисунок А.8 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-07

Приложение А
(продолжение)

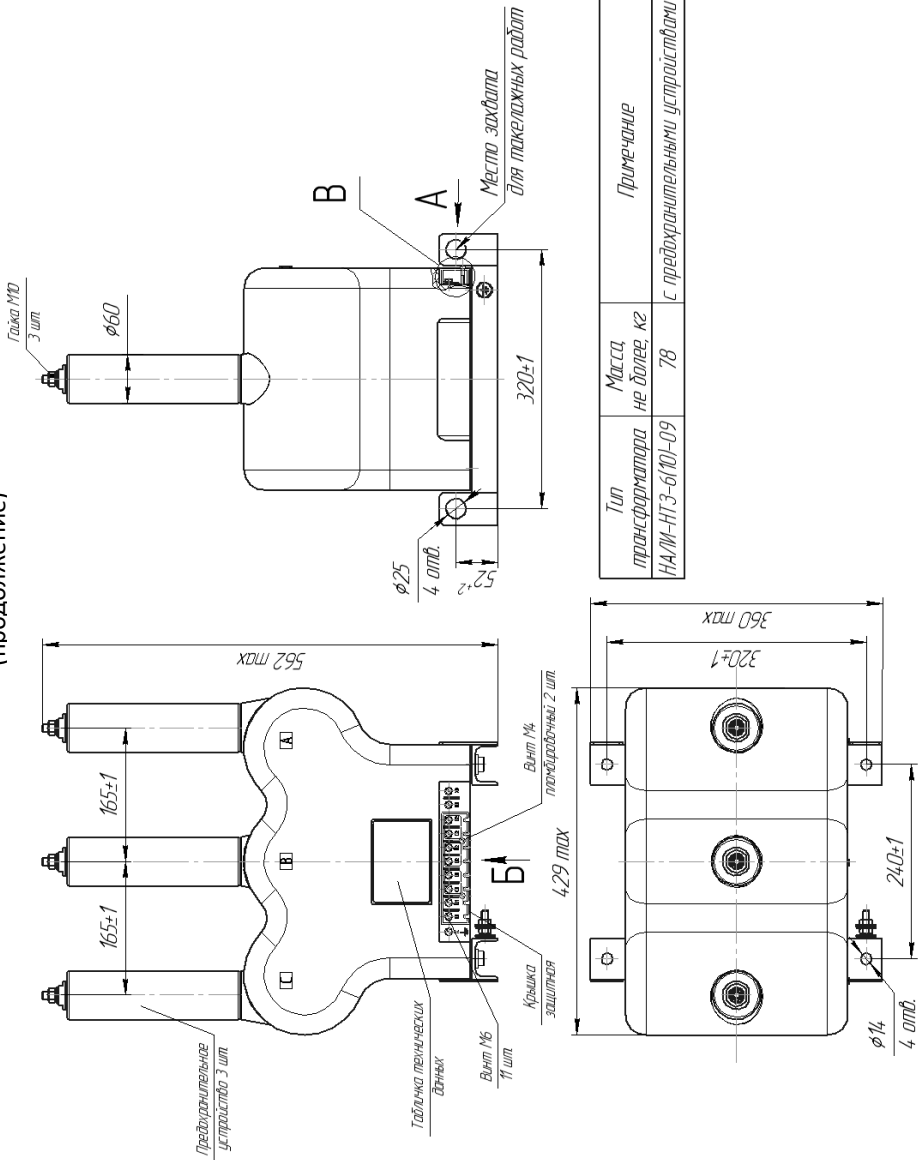
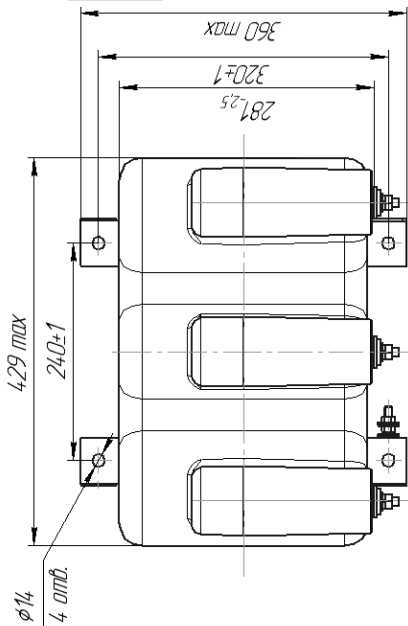
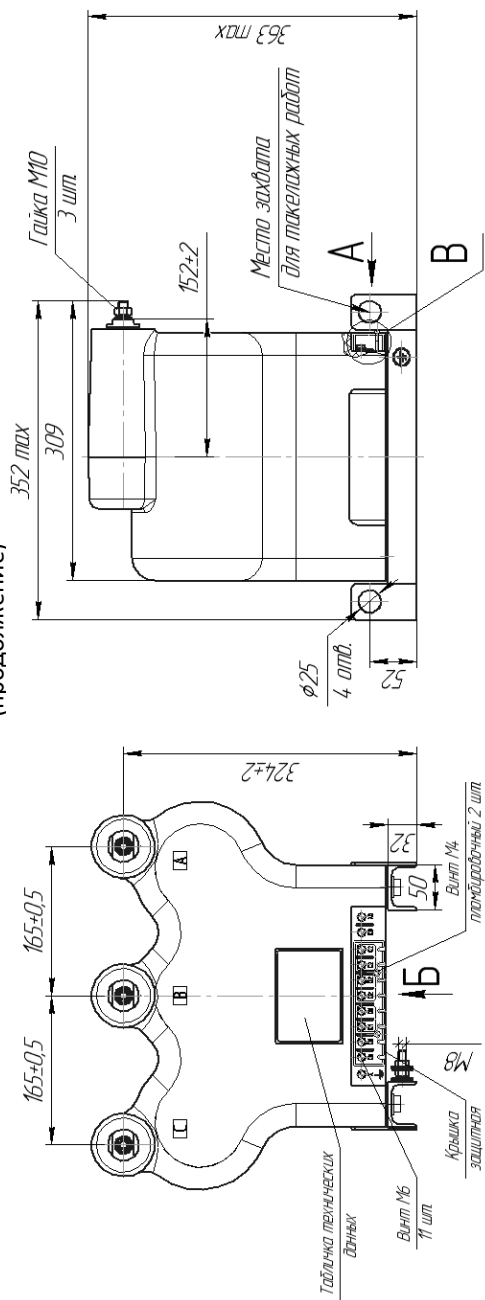


Рисунок А.10 – Габаритные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-09

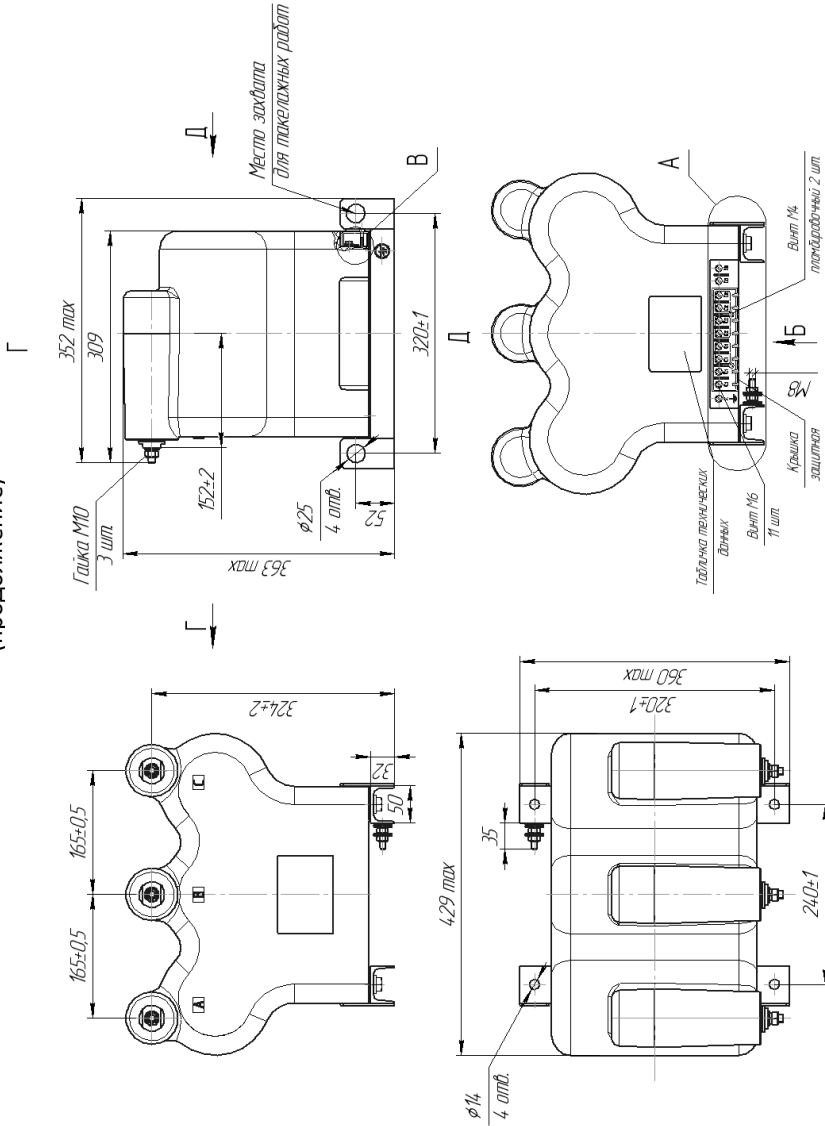
Приложение А
(продолжение)



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

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

Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-6(10)-11	79	с предохранительными устройствами

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

Приложение А
(продолжение)

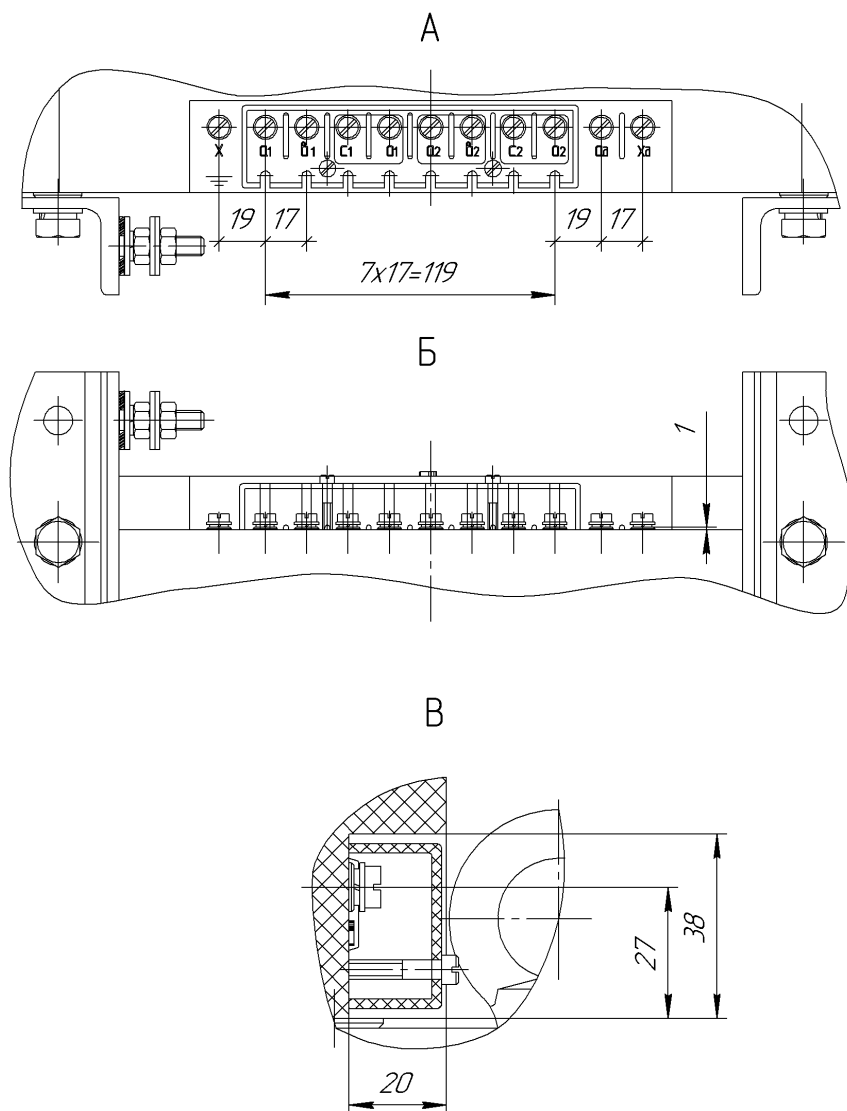
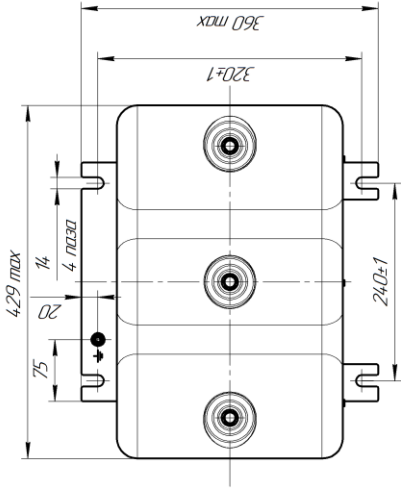
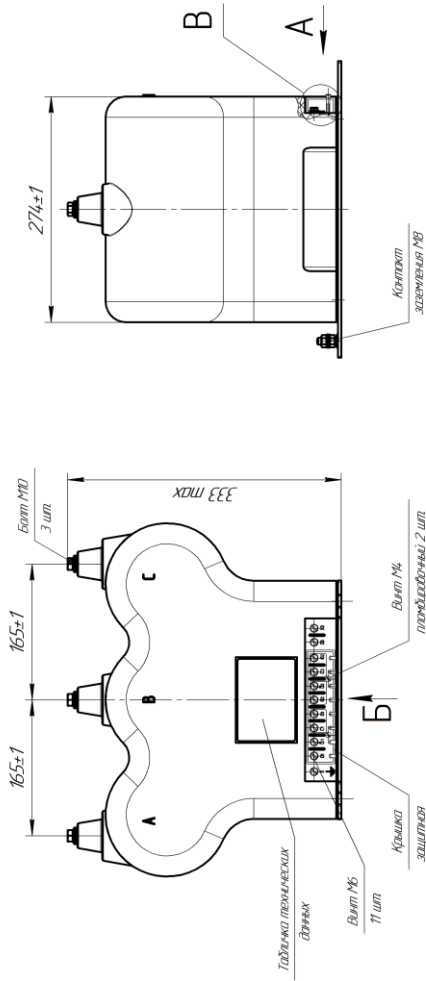


Рисунок А.13 - Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10) на швеллерах

Приложение А
(обязательное)
НА ИИ-НТЗ-6(10)-20 УХ/ІІ, І2



Тип трансформатора	Масса, кг	Примечание
НА ИИ-НТЗ-6(10)-20	74	без предохранительных устройств

Рисунок А.14 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАИИ-НТЗ-6(10)-20

Приложение А
(обязательное)
НАЛИ-НТЗ-6(10)-21 5X12, 12

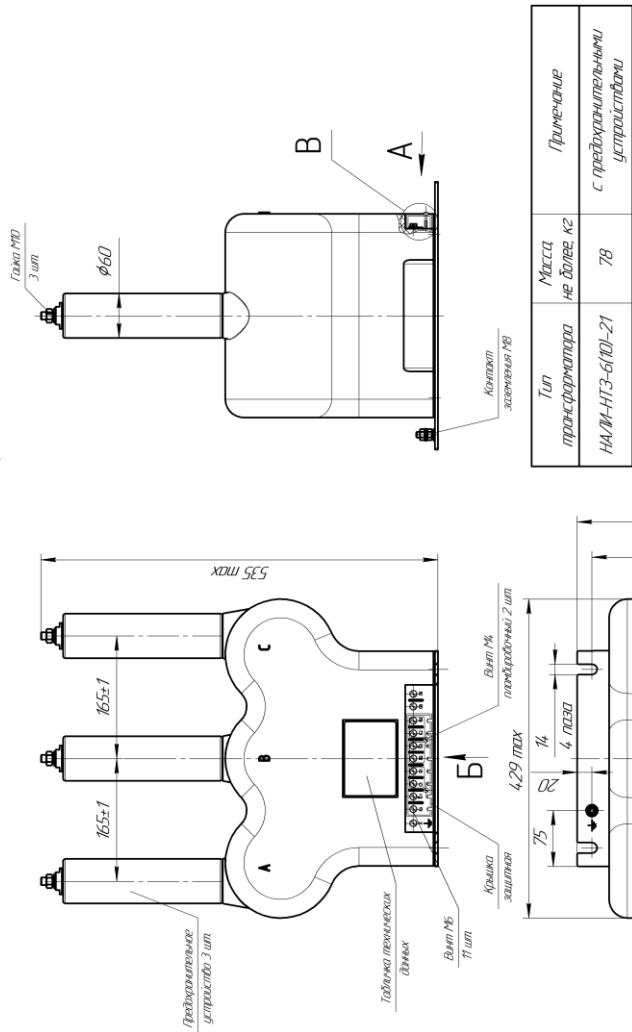
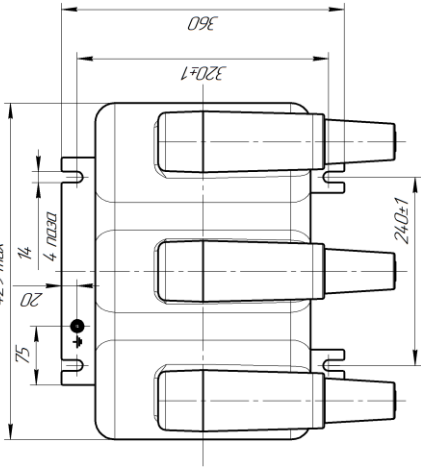
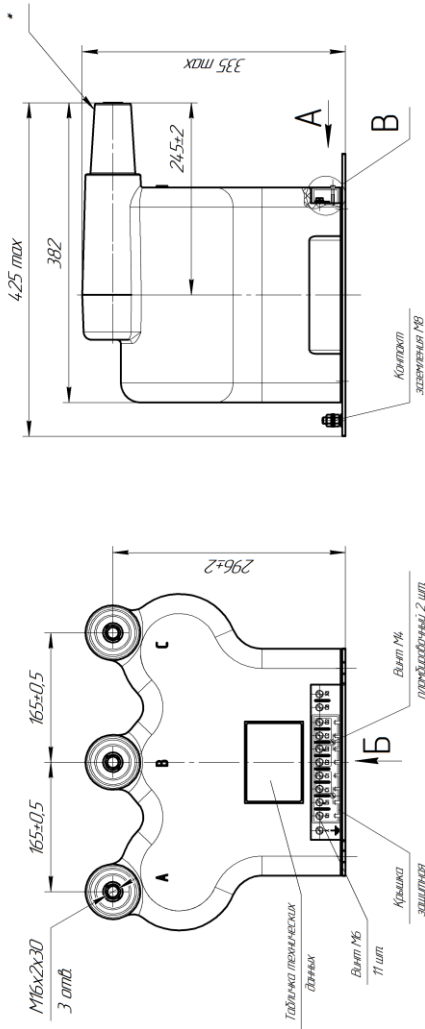


Рисунок А.15 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-21

Приложение А
(обязательное)
НАЛИ-НТЗ-6(10)-22 4Х/12, Т2

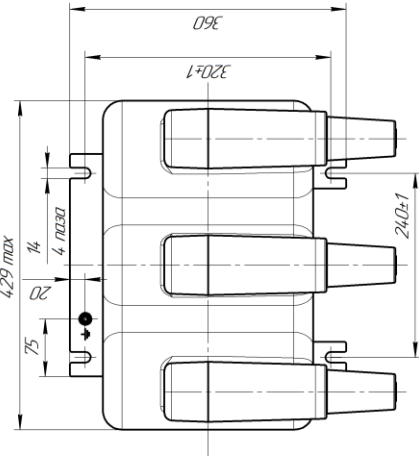
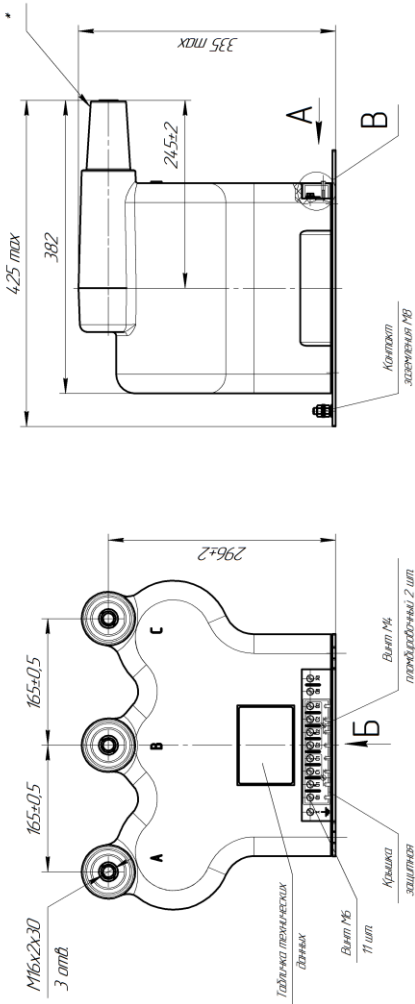


Тип трансформатора	Примечание	Масса, кг не более
НАЛИ-НТЗ-6(10)-22	с предохранительными устройствами	80

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

Рисунок А.16 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-22

Приложение А
(обязательное)
НАЛИ-НТЗ-6(10)-23 3х/02, 12

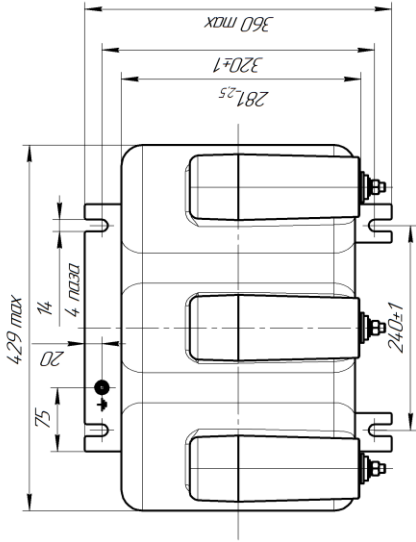
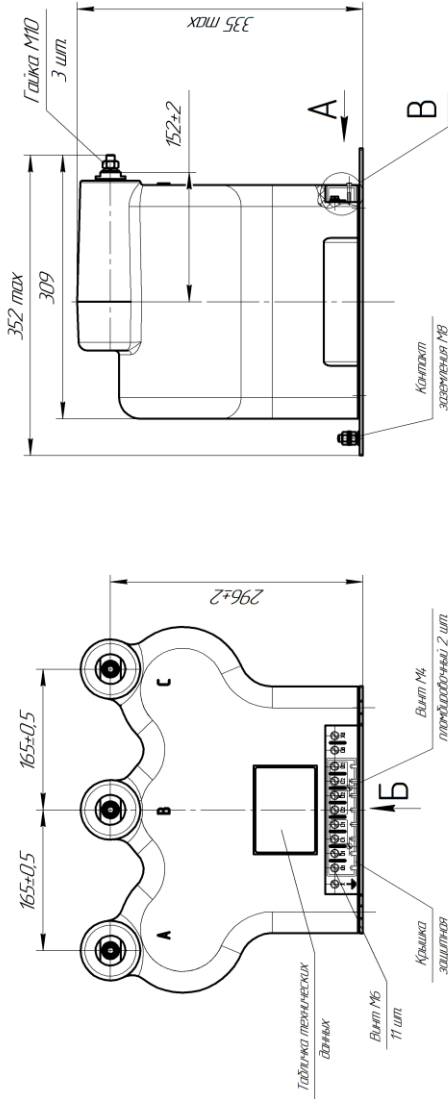


Тип трансформатора	Примечание	Масса не более, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-23	без дополнительных устройств	80

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

Рисунок А.17 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-23

Приложение А
(обязательное)
НАЛИ-НТЗ-6(10)-24 УХ/12, Т2

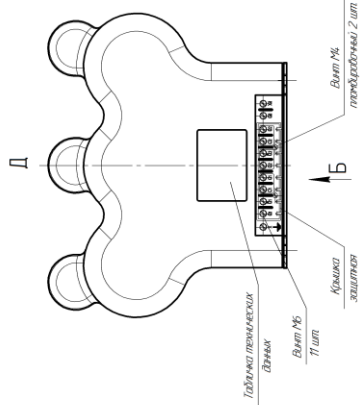
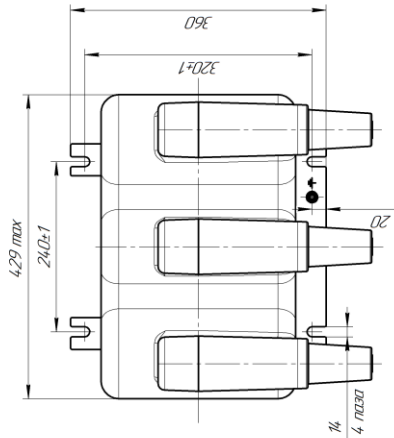
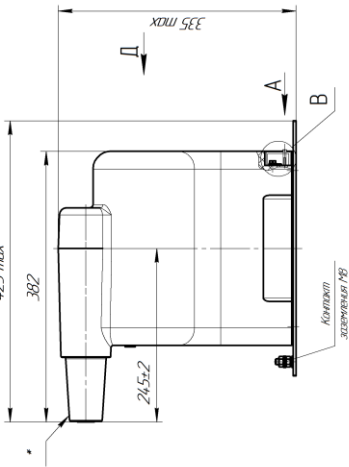
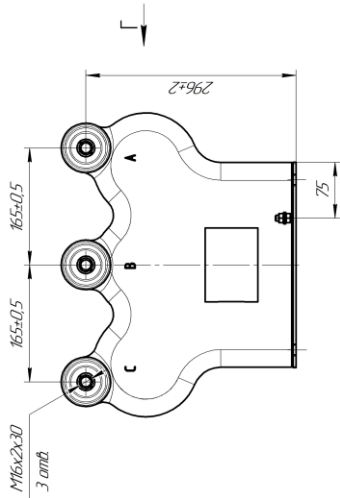


Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-24	с предохранительными устройствами	79

Рисунок А.18 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-24

Приложение А (обязательное)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-25 УХЛ2 Т2



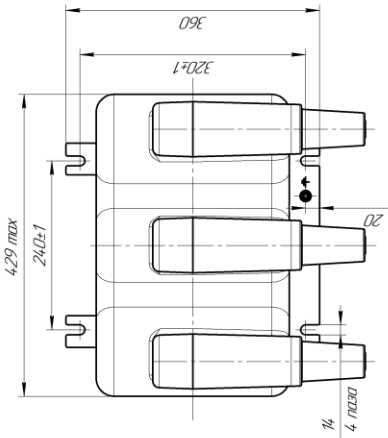
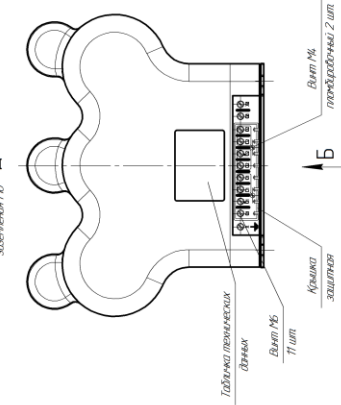
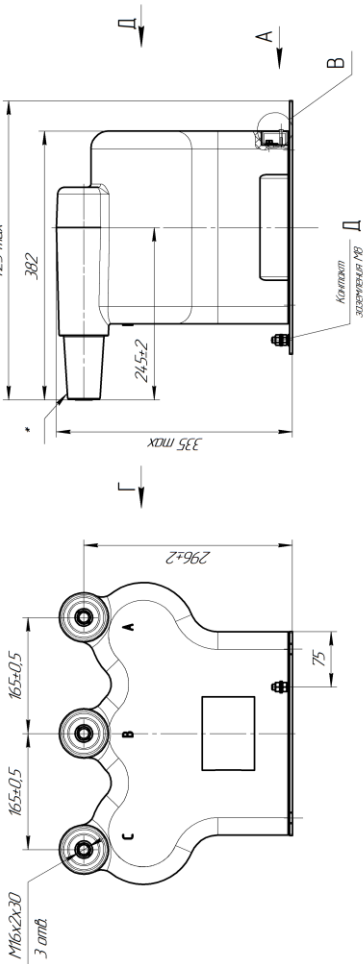
Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НАЛИ-НТЗ-6(10)-25	с предохранительными устройствами	80

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

Рисунок А.19 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-25

Приложение А
(обязательное)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-26 4X/12, 12



Тип	Примечание	Масса не более кг
трансформатор	НАЛИ-НТЗ-6(10)-26 без преобразовательных устройств	80

* - размеры концевой части выполнены под кабельную муфту согласно стандарту CENELEC EN 50180 и CENELEC EN 50181, typeface C.

Рисунок А.20 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-26

Приложение А
(обязательное)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-27 УХЛ12, Т2

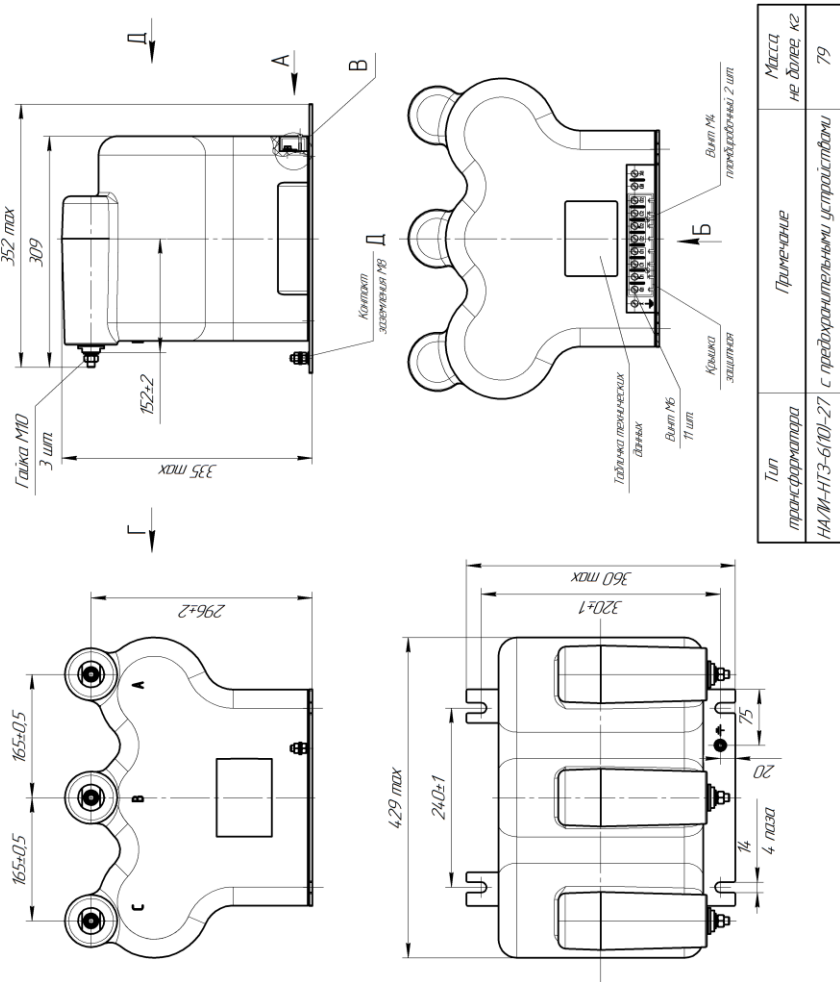
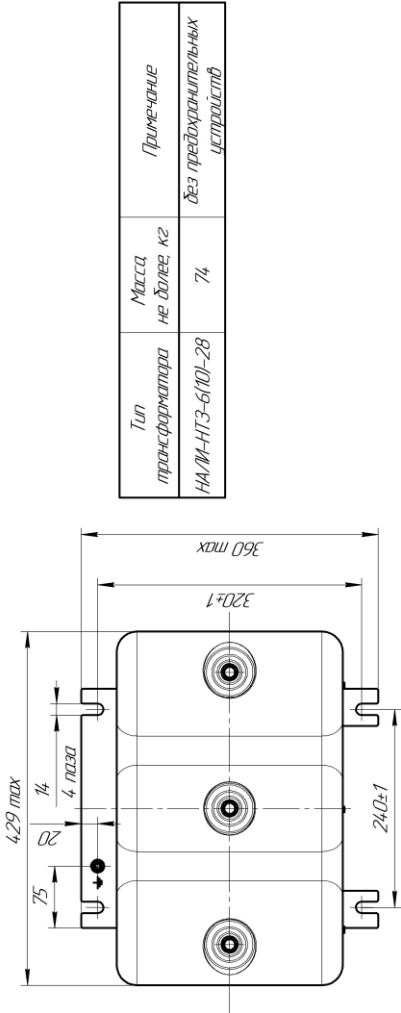
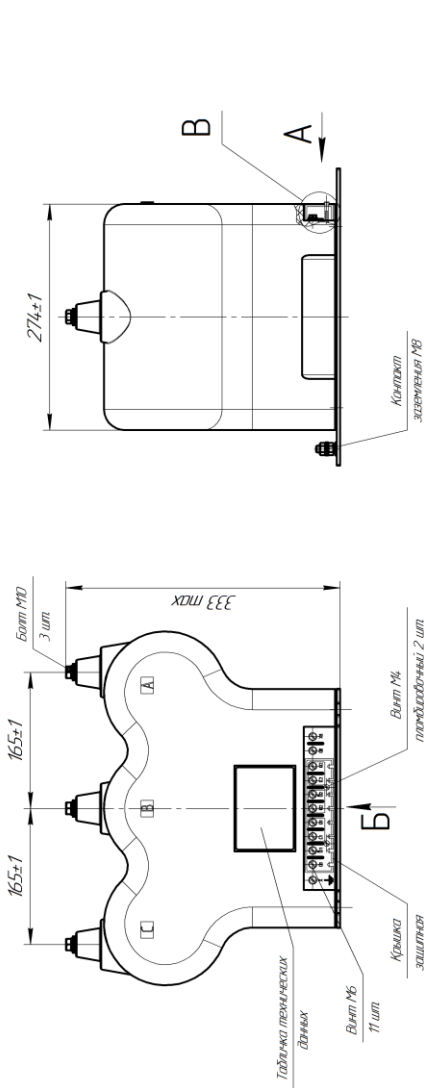


Рисунок А.21 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-27

Приложение А
(обязательное)
НА/М-НТЗ-6(10)-28 УХ/12, Т2



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НА/М-НТЗ-6(10)-28	74	без предохранительных устройств

Рисунок А.22 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-28

Приложение А
(обязательное)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-29 УХЛ2, Т2

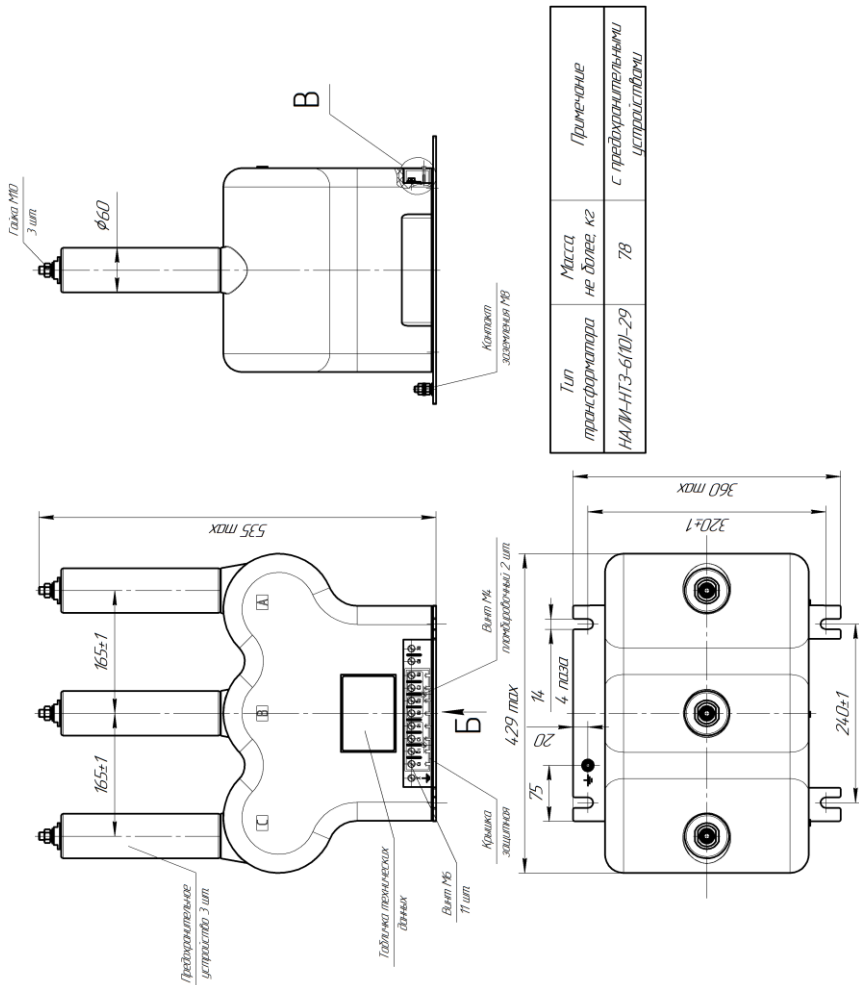
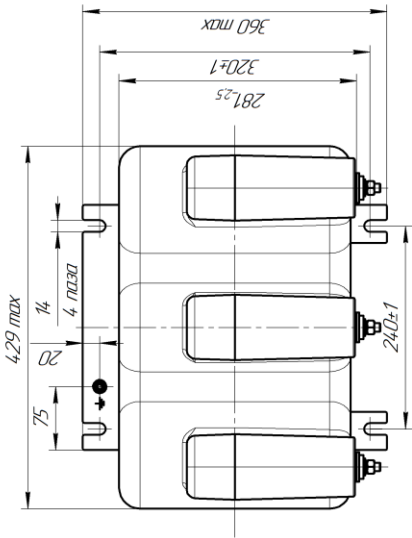
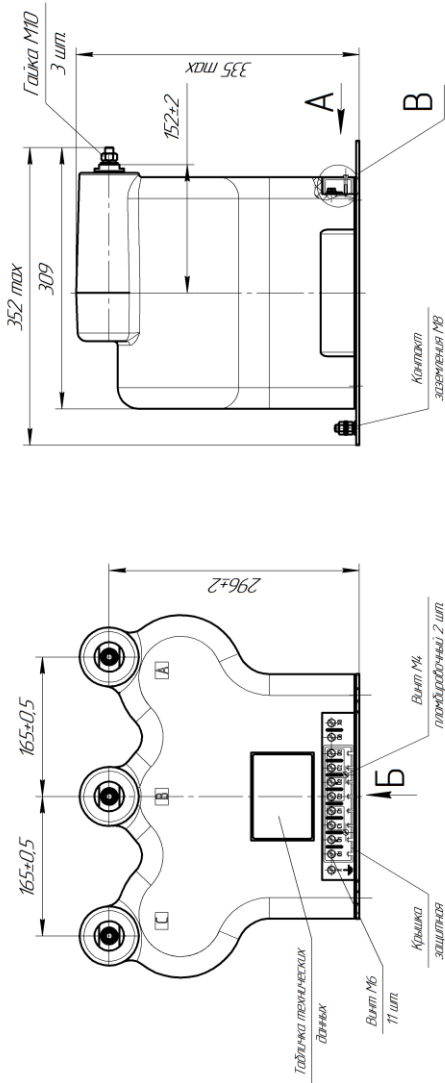


Рисунок А.23 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-29

Приложение А
(обязательное)
НАЛИ-НТЗ-6(10)-30 УХ/12, Т2



Тип трансформатора	Масса, кг не более	Примечание
НАЛИ-НТЗ-6(10)-30	79	с предохранительными устройствами

Рисунок А.24 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-30

Приложение А
(обязательное)

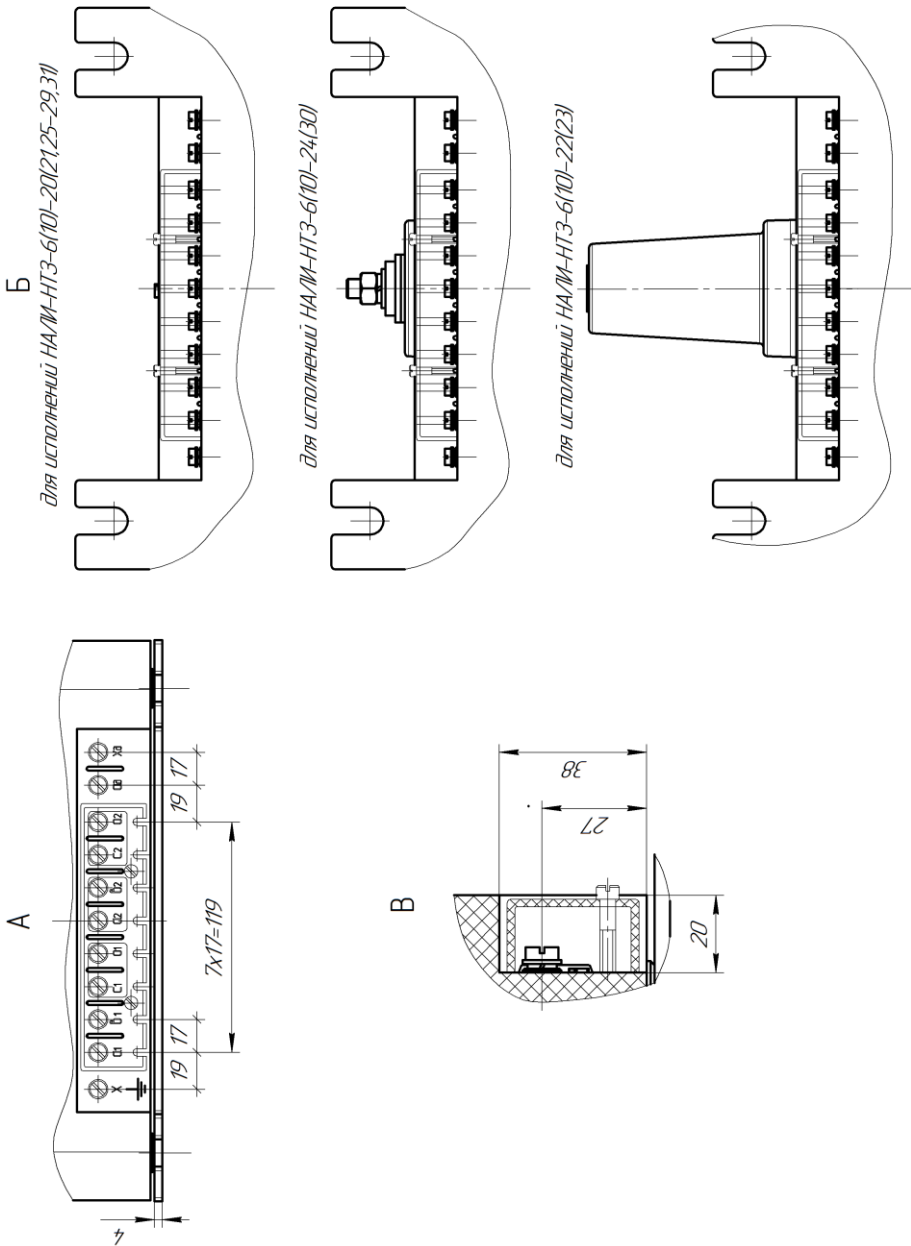


Рисунок А.26 – Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10) на металлическом основании

Приложение А
(обязательное)

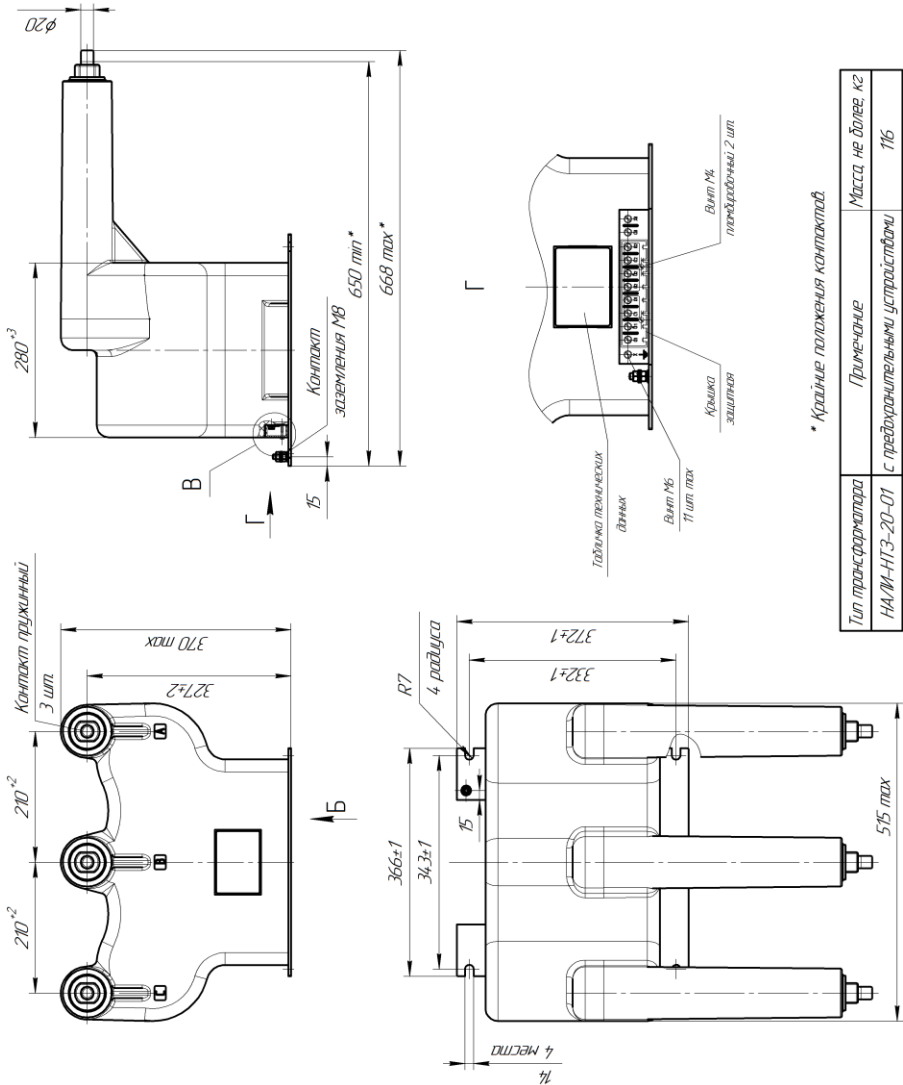
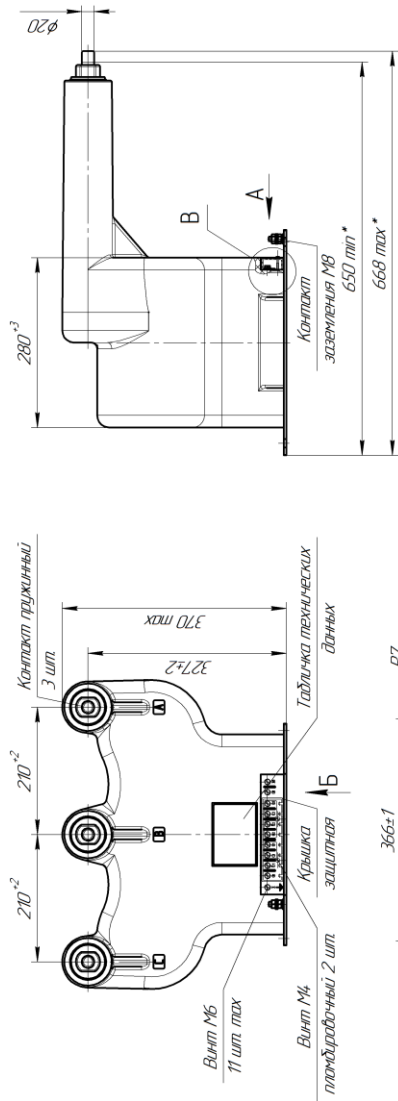


Рисунок А.28 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-01

Приложение А
(обязательное)



Тип трансформатора	Примечание	Масса не более кг
НАЛИ-НТЗ-20-02	с предохранительными устройствами	116

* Крайние положения контактов

Рисунок А.29 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-02

Приложение А
(обязательное)

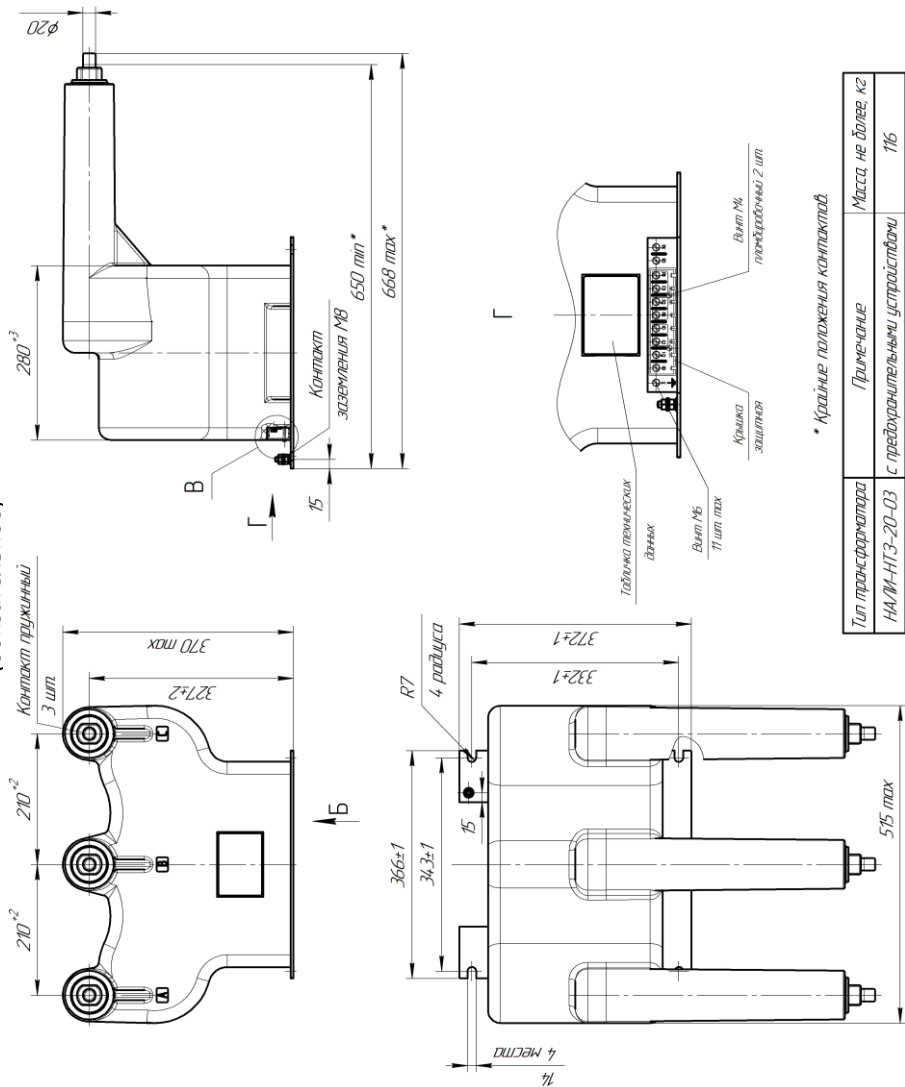
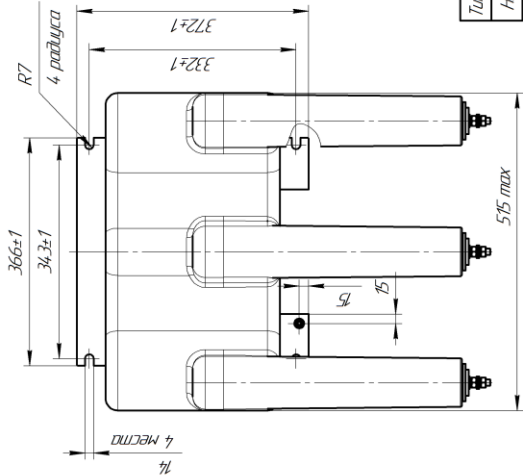
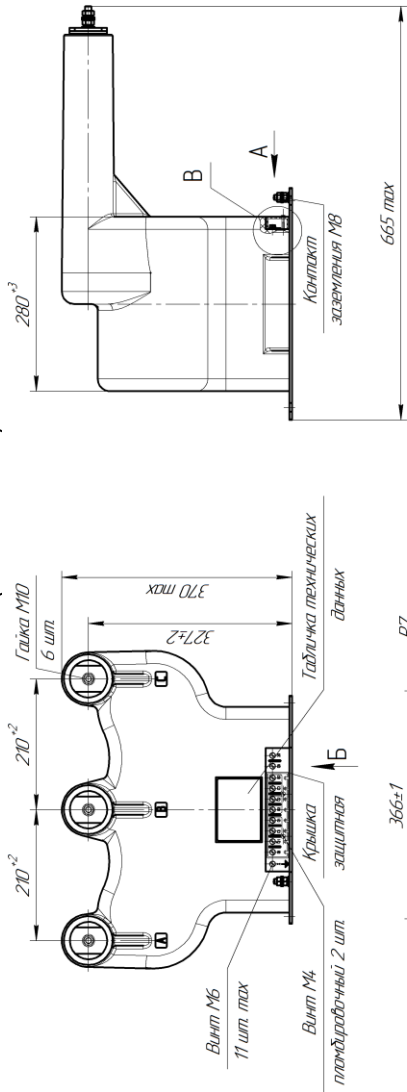


Рисунок А.30 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-03

Приложение А
(обязательное)



Тип трансформатора	Примечание	Масса не более кг
НА/М-НТЗ-20-04	с предохранительными устройствами	116

Рисунок А.31 — Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-04

Приложение А
(обязательное)

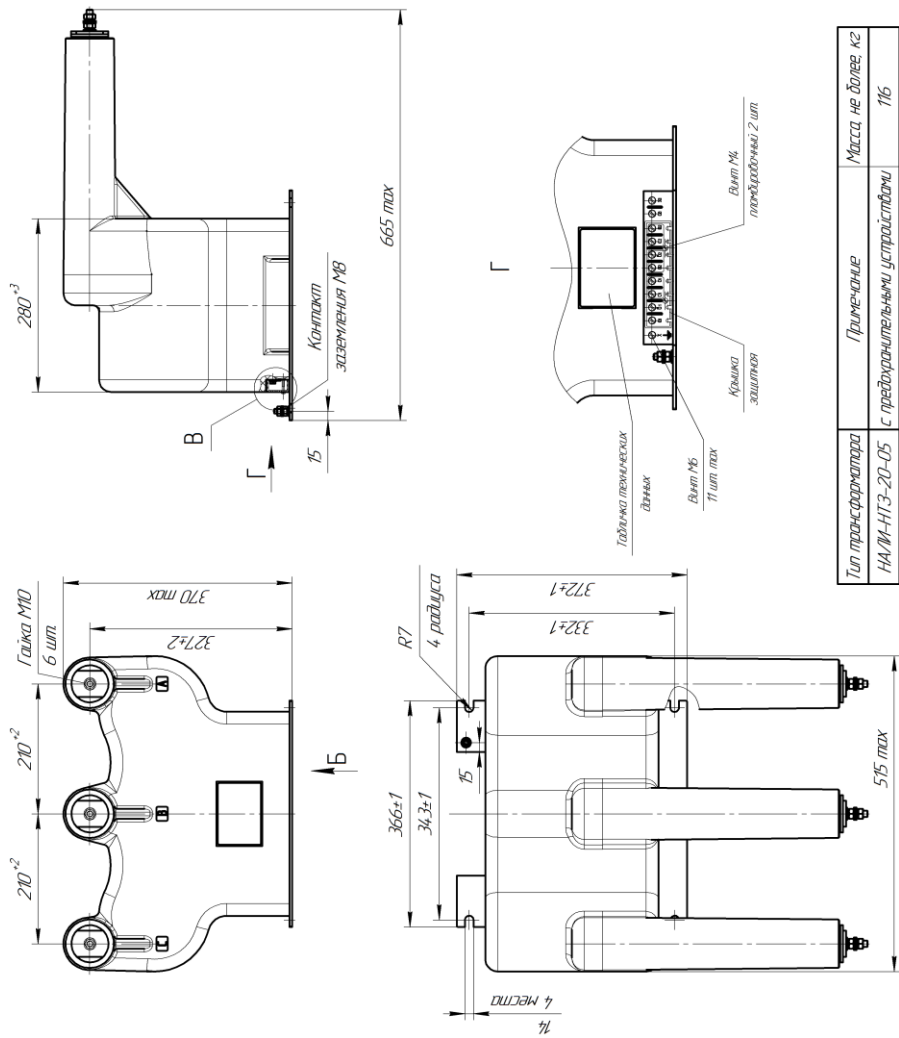
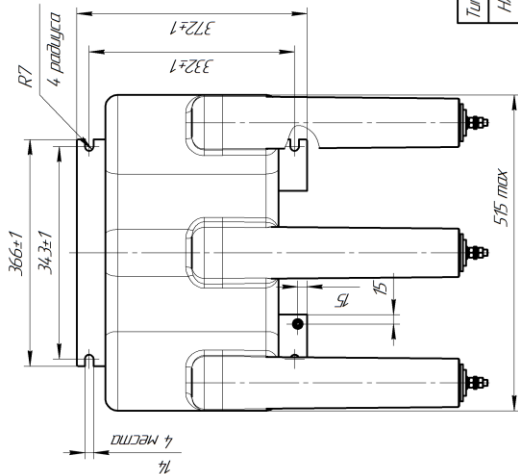
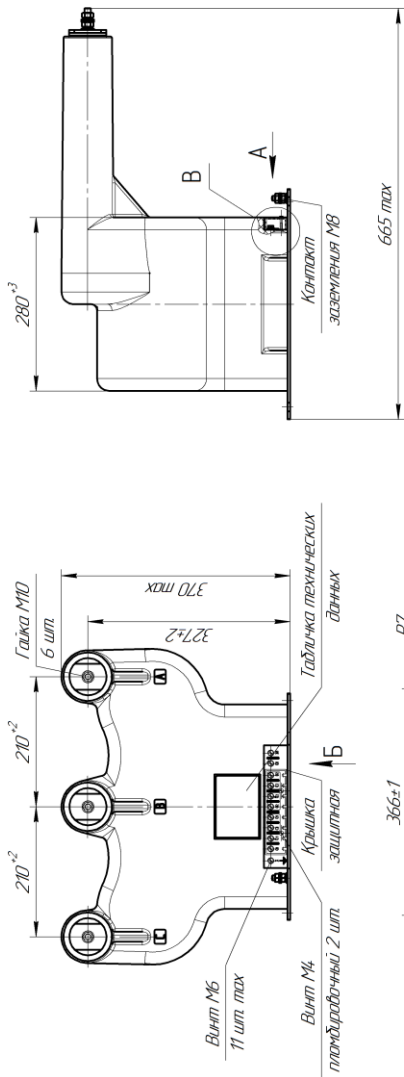


Рисунок А.32 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТ3-20-05

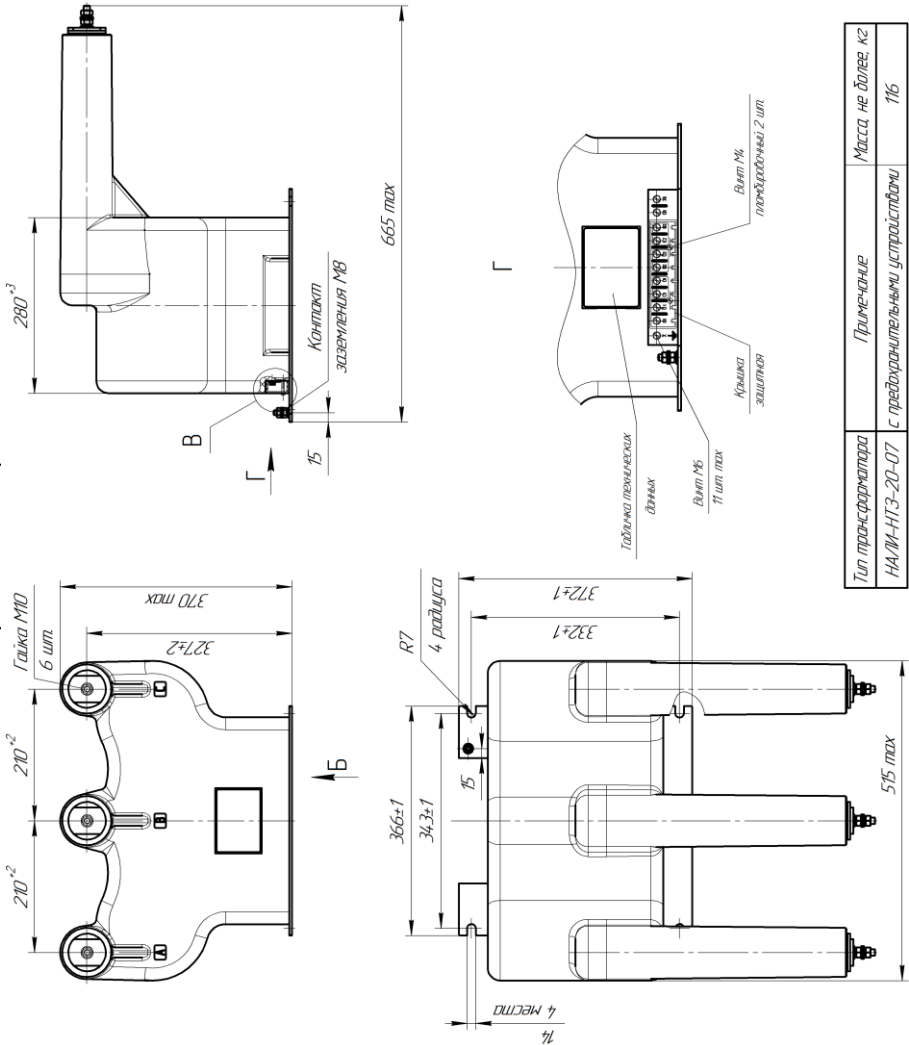
Приложение А
(обязательное)



Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НА/М-НТЗ-20-06	с предохранительными устройствами	116

Рисунок А.33 — Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-06

Приложение А
(обязательное)



Тип трансформатора	Примечание	Масса, не более, кг
НА/М-НТЗ-20-07	с предохранительными устройствами	116

Рисунок А.34 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-07

Приложение А
(обязательное)

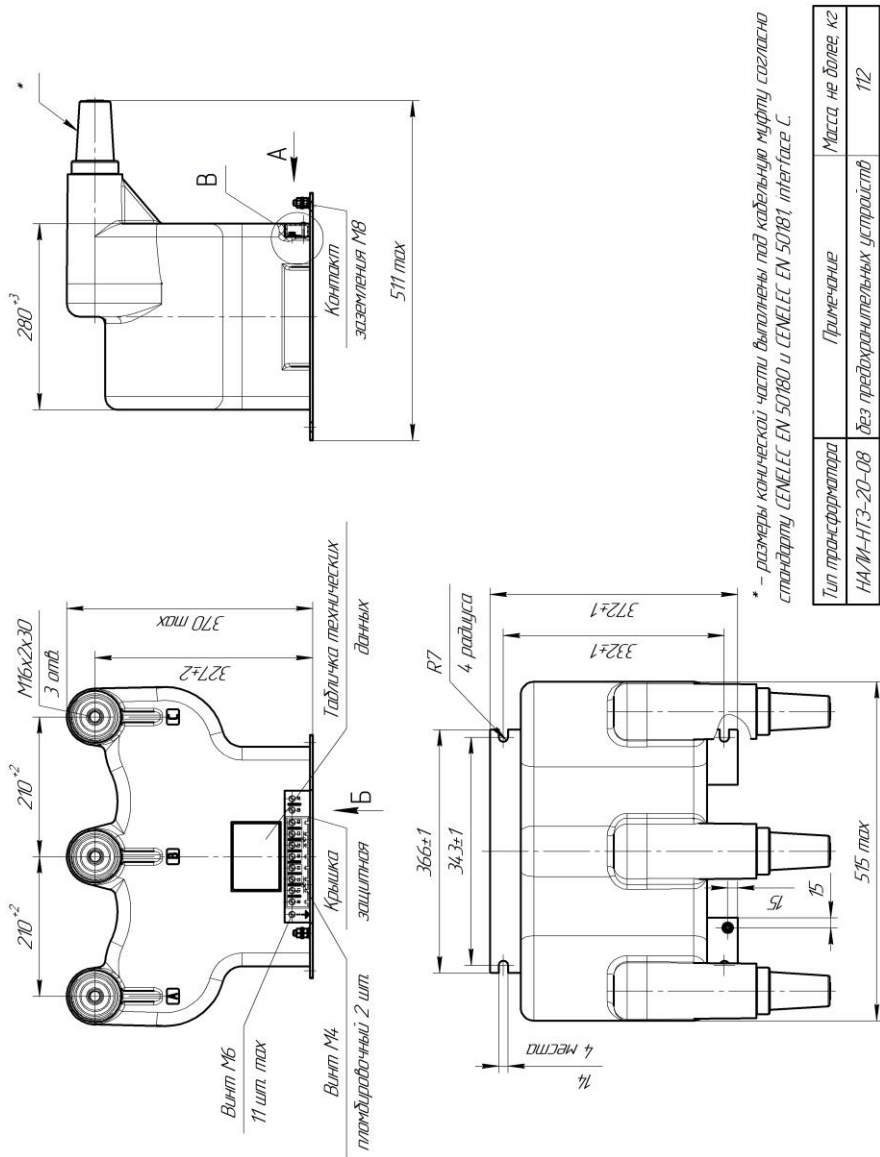


Рисунок А.35 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20-08

Приложение А
(обязательное)

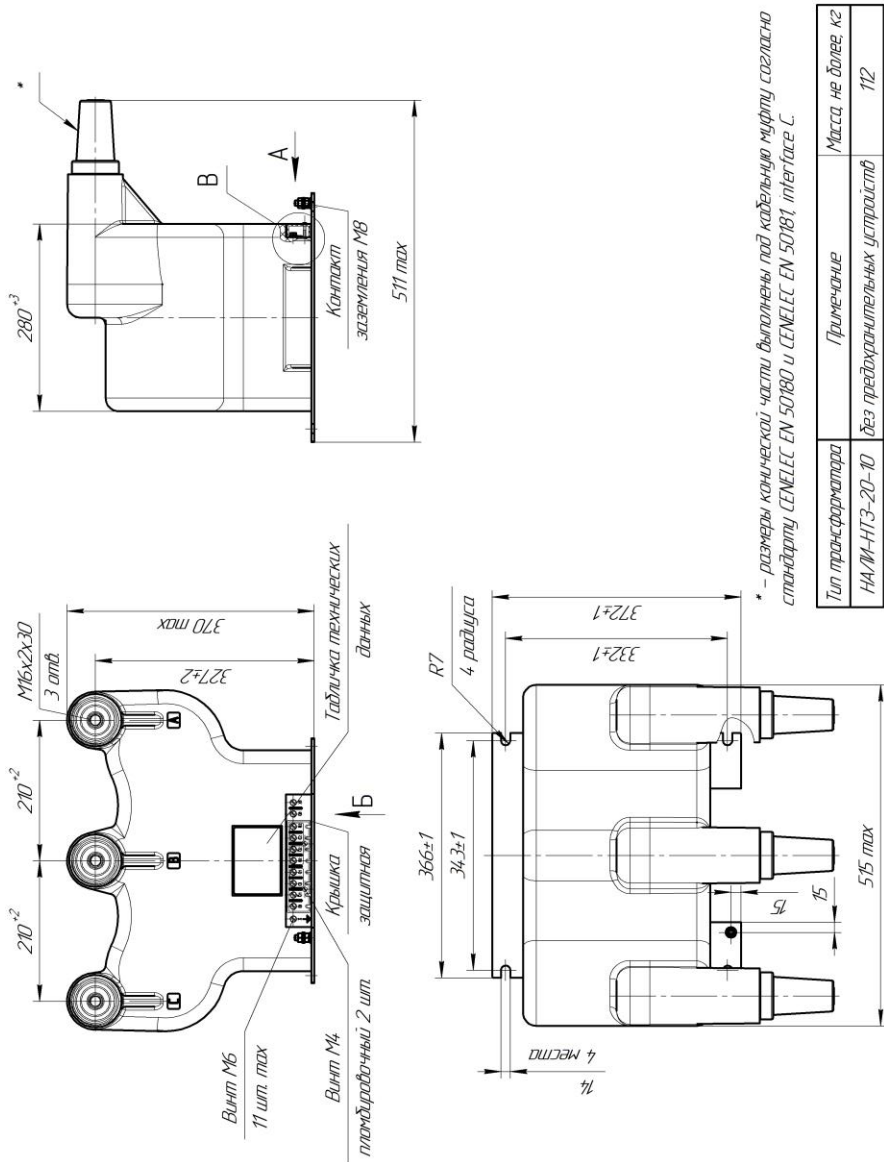
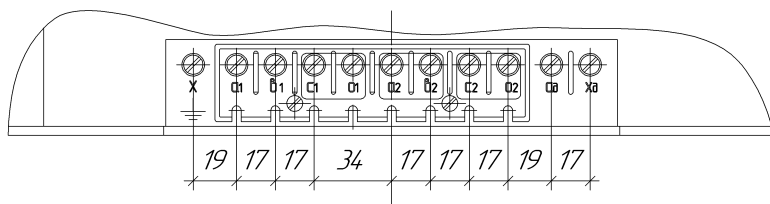


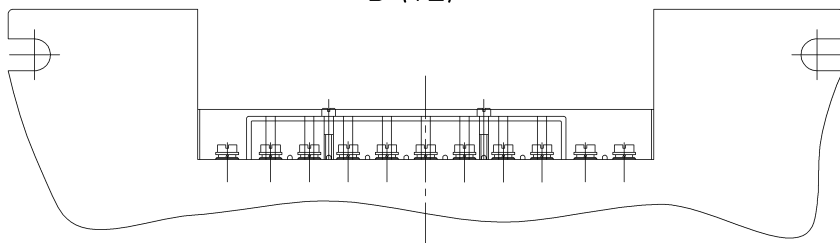
Рисунок А.37 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТ3-20-10

Приложение А
(продолжение)

А (1:2)



Б (1:2)



В (1:1)

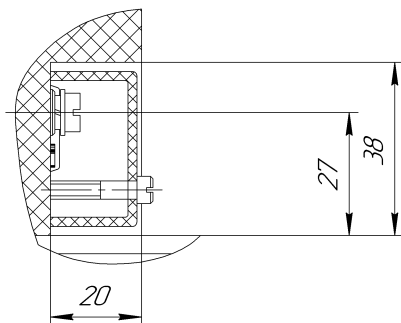
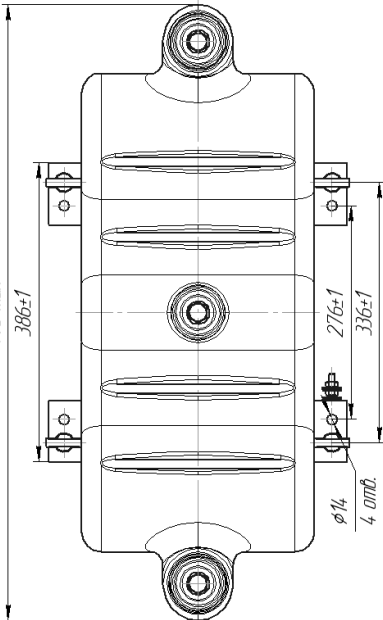
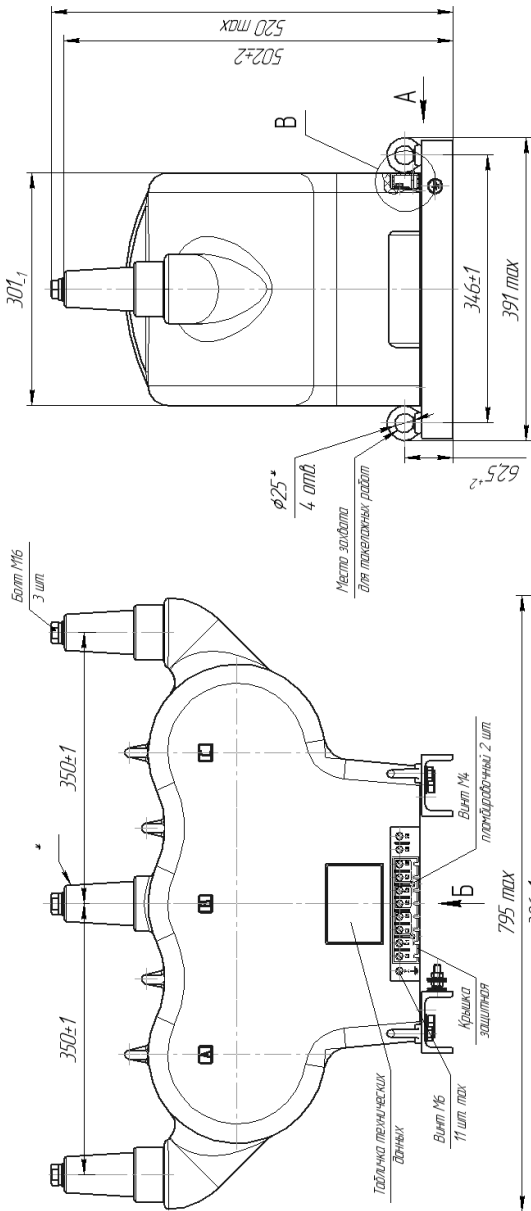


Рисунок А.39 – Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20

Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-35	14,25	без предохранительных устройств

* Размеры конечной части выполнены под кабельную муфту согласно стандарту CENELEC EN 50180 и CENELEC EN 50181, Interface C.

Рисунок А.40 – Габаритные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35

Приложение А (продолжение)

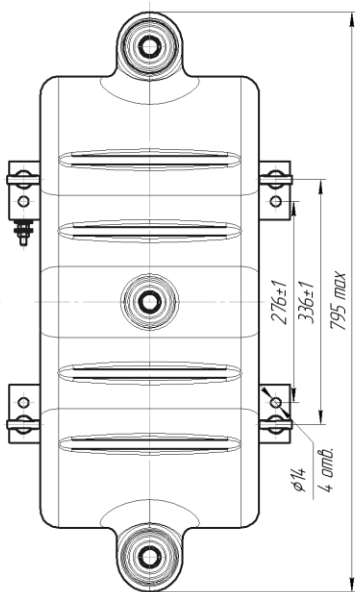
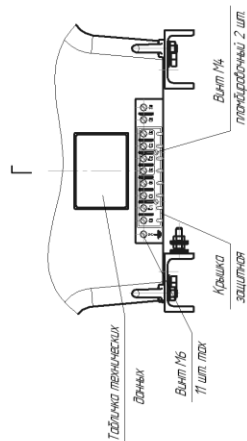
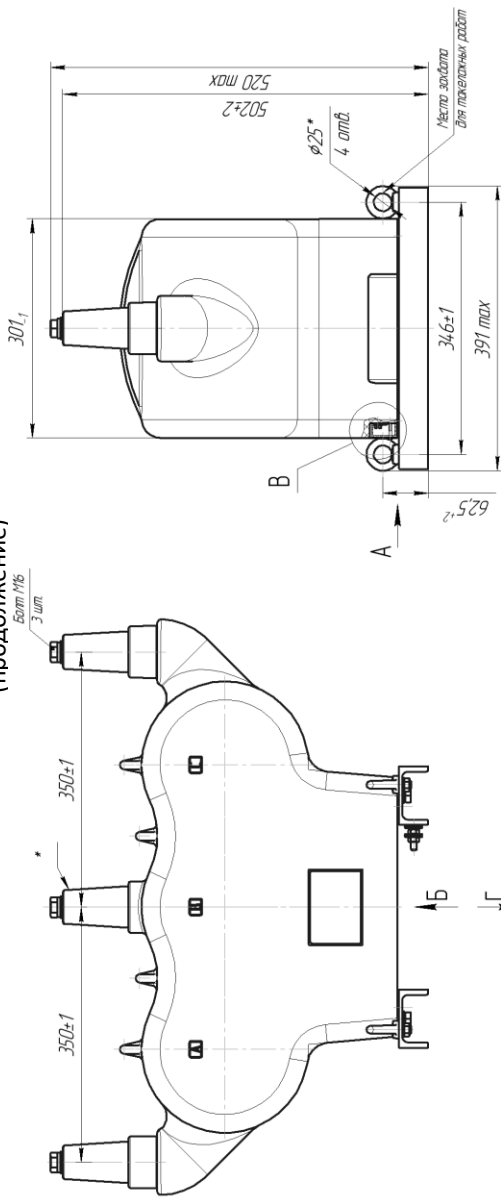
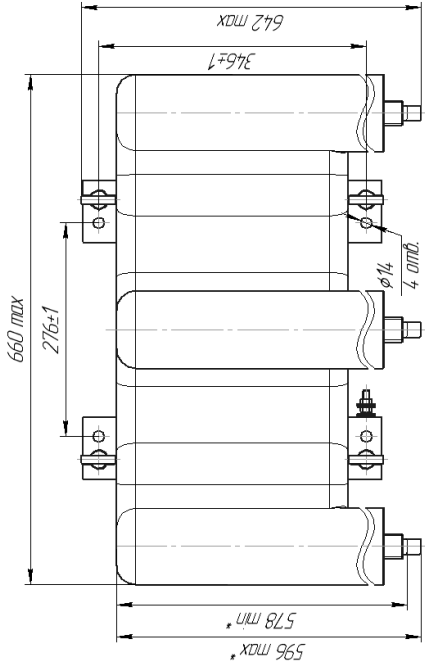
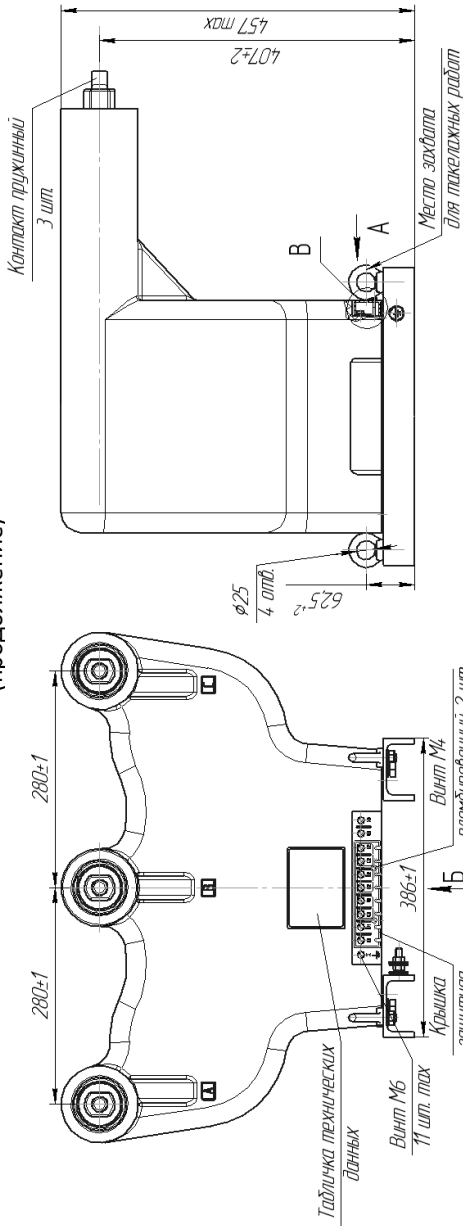


Рисунок А.41 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-01

Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-35-02	168	с предохранительными устройствами

* Крайние положения контактов

Рисунок А.42 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-02

Приложение А (продолжение)

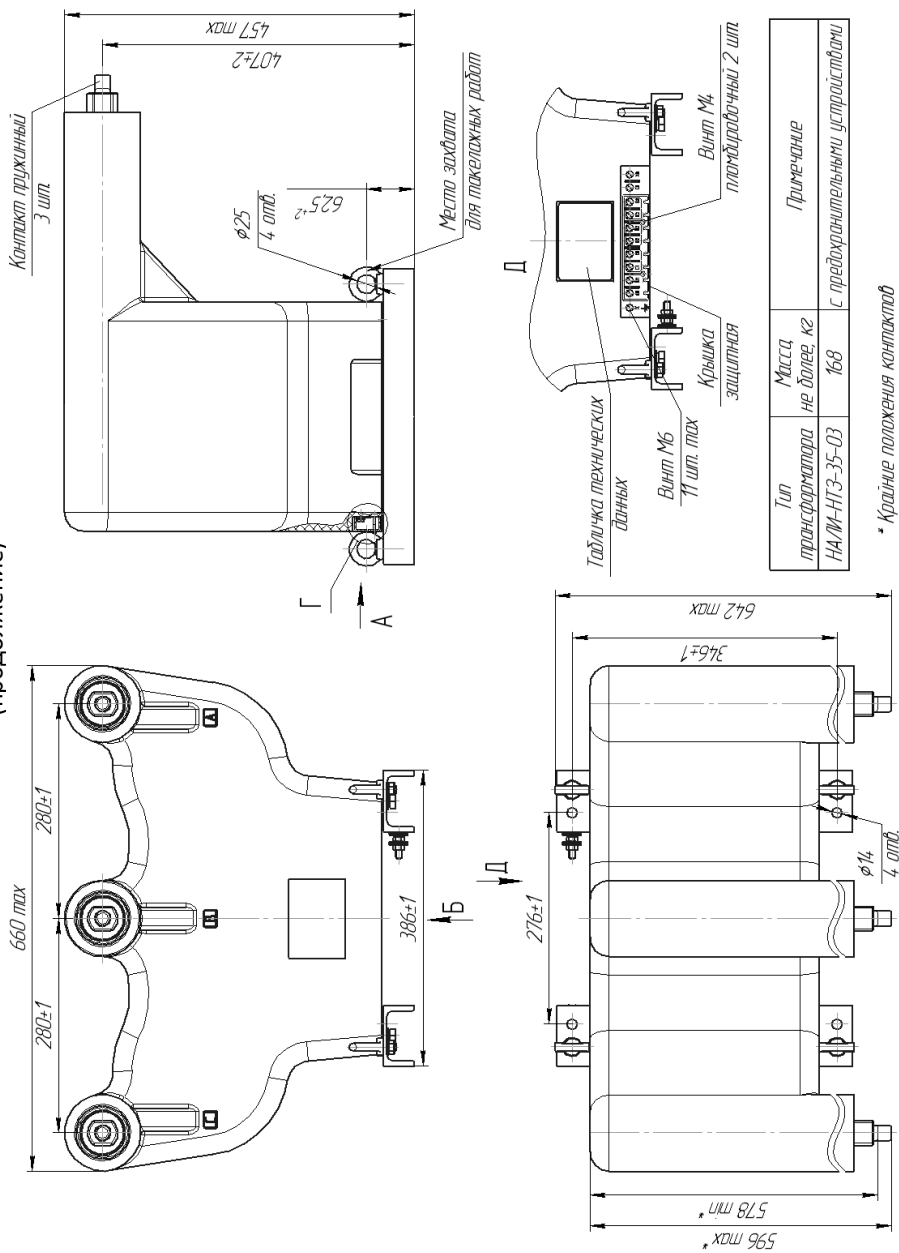
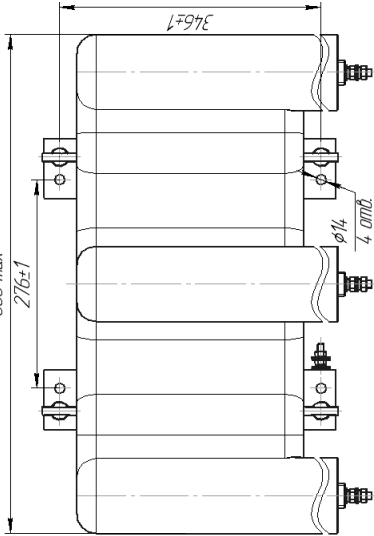
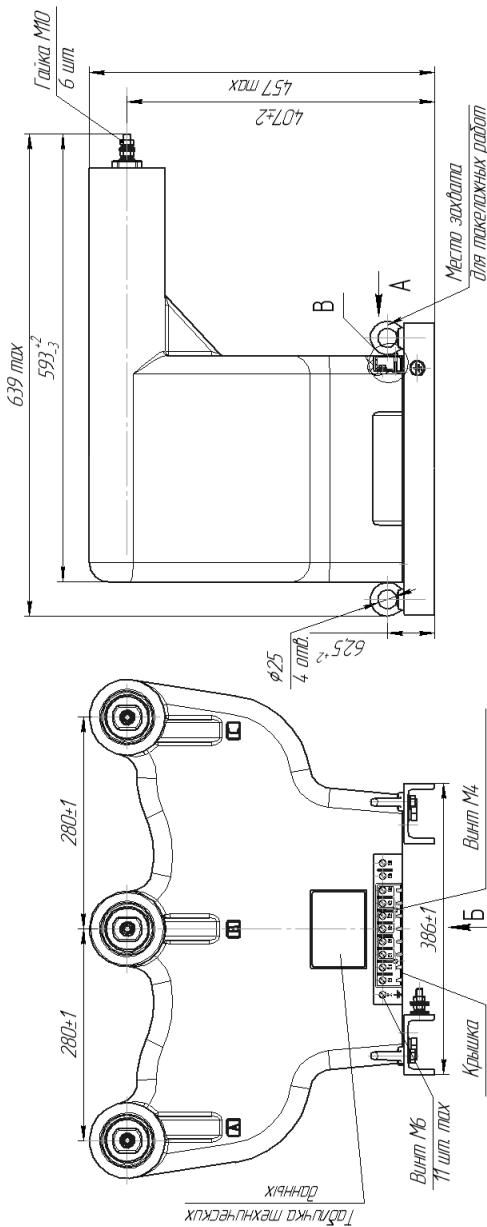


Рисунок А.43 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-03

Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НА/М-НТЗ-35-04	168	с предохранительными устройствами

Рисунок А.44 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-04

Приложение А
(продолжение)

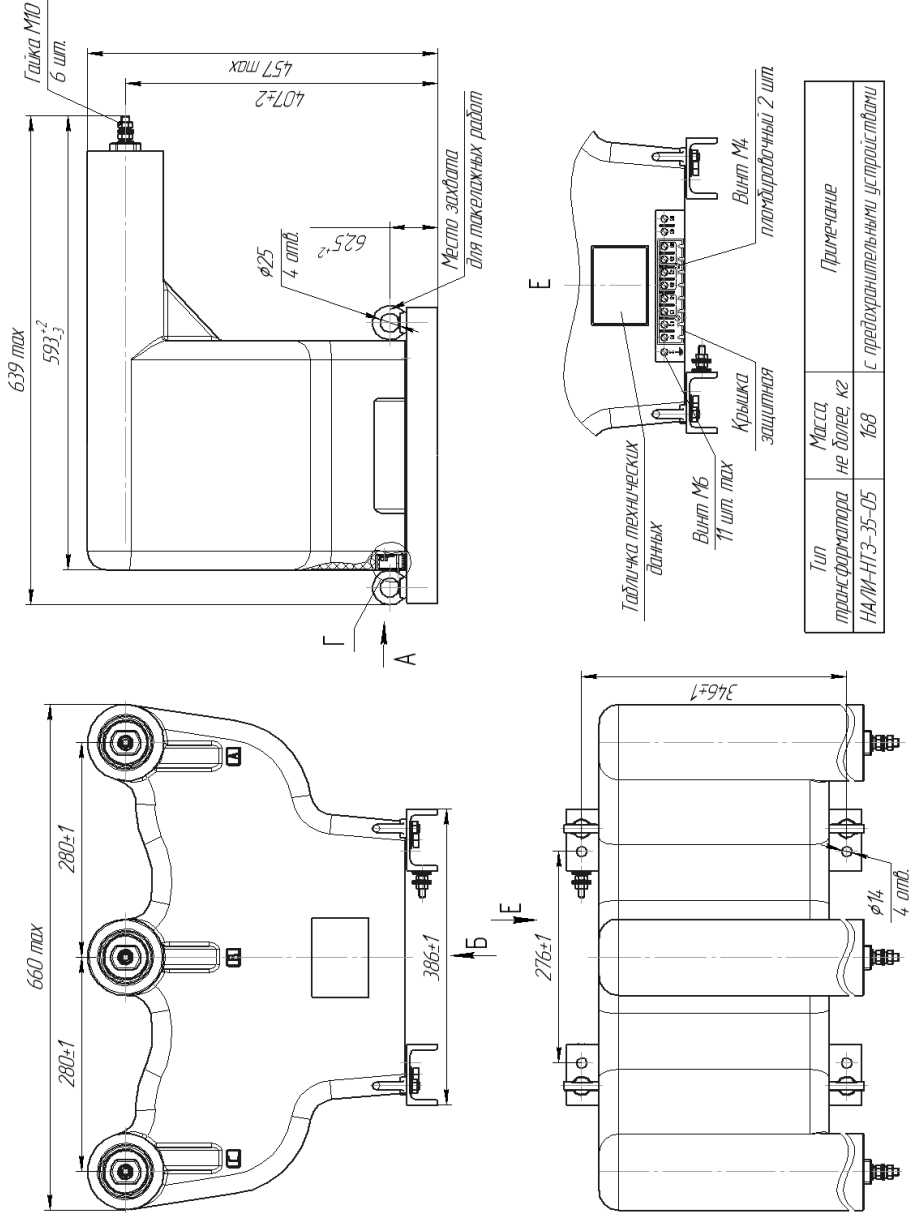


Рисунок А.45 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-05

Приложение А
(продолжение)

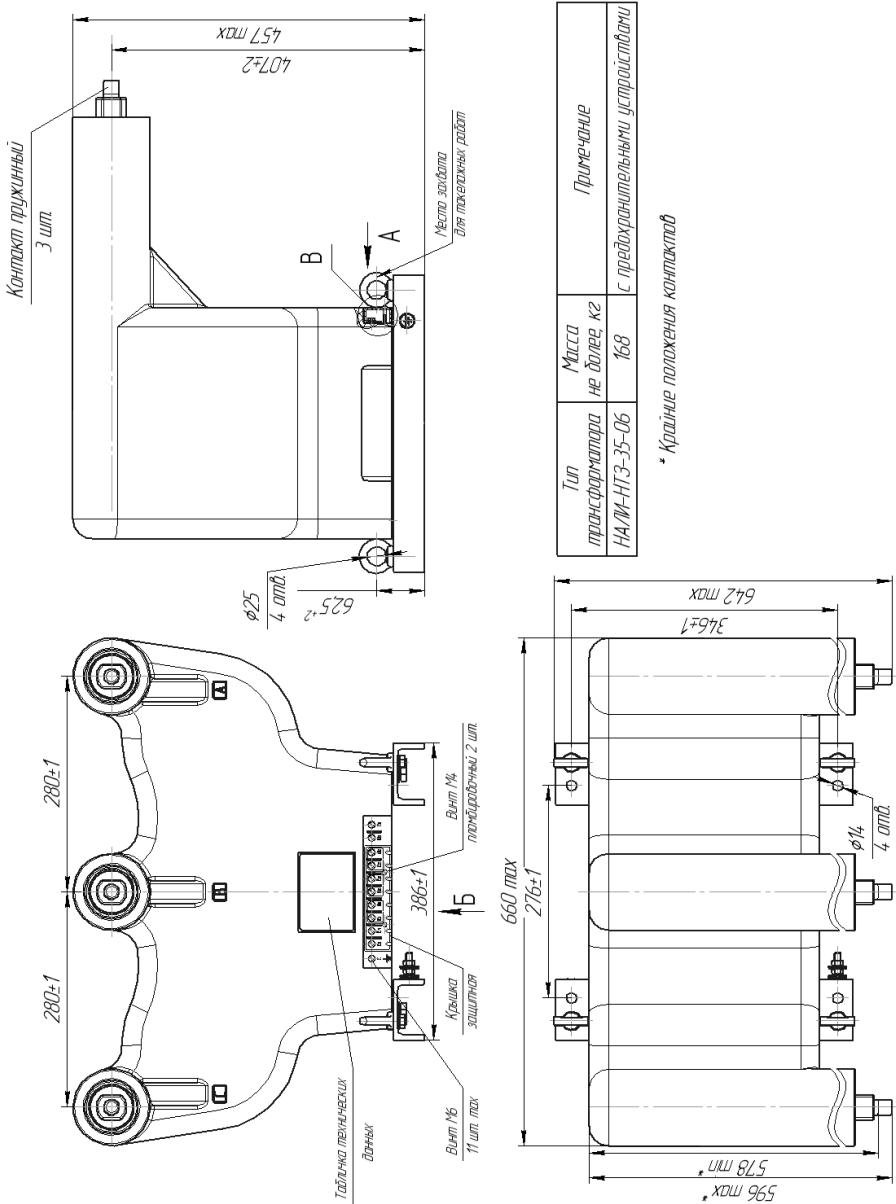


Рисунок А.46 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-06

Приложение А
(продолжение)

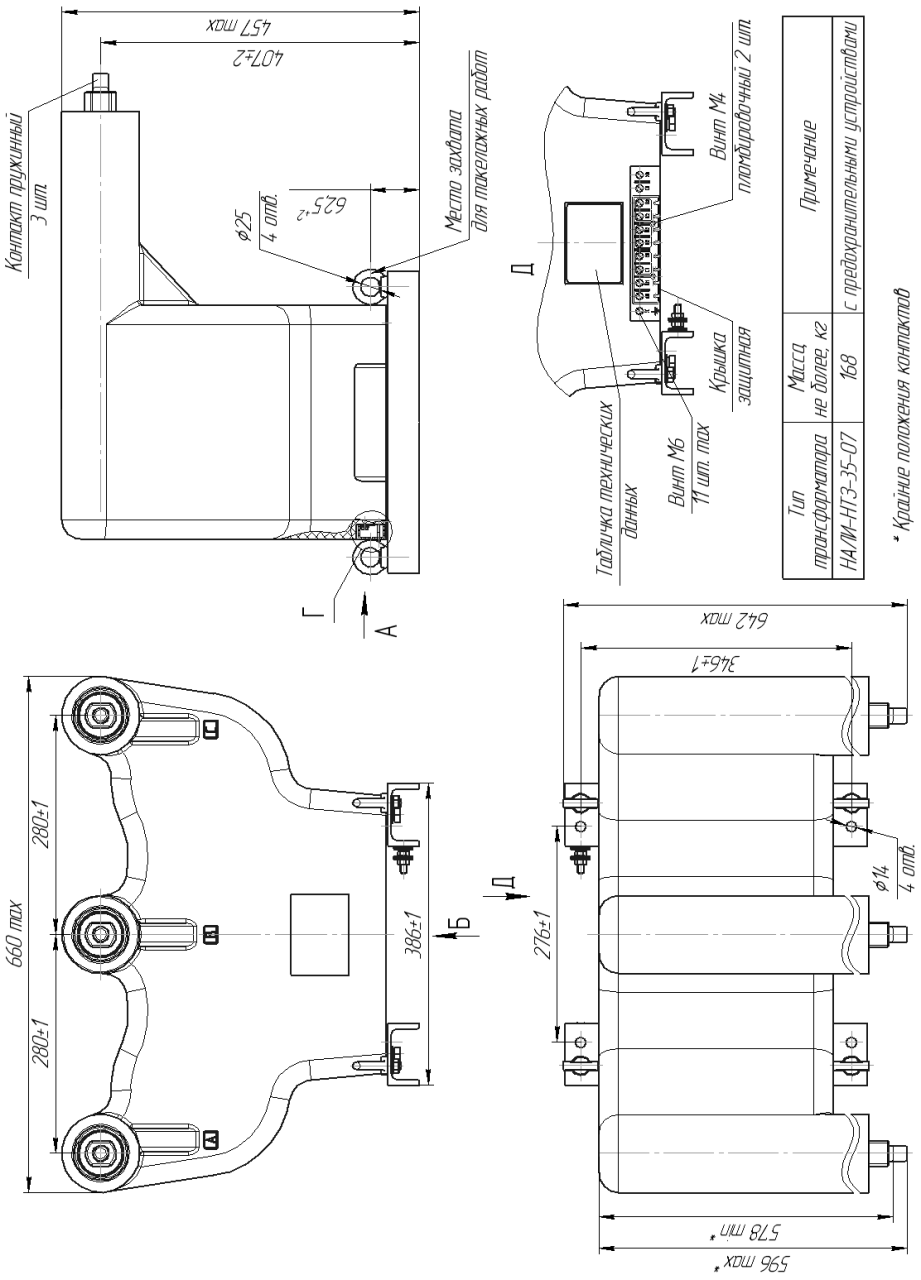
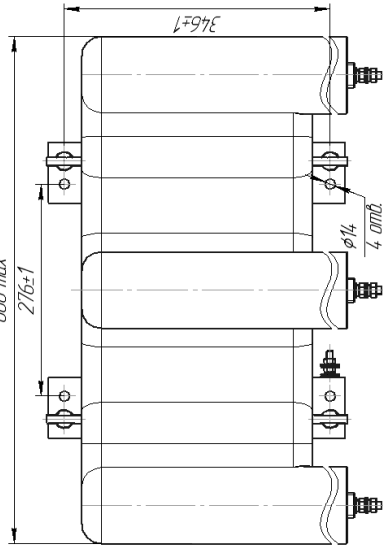
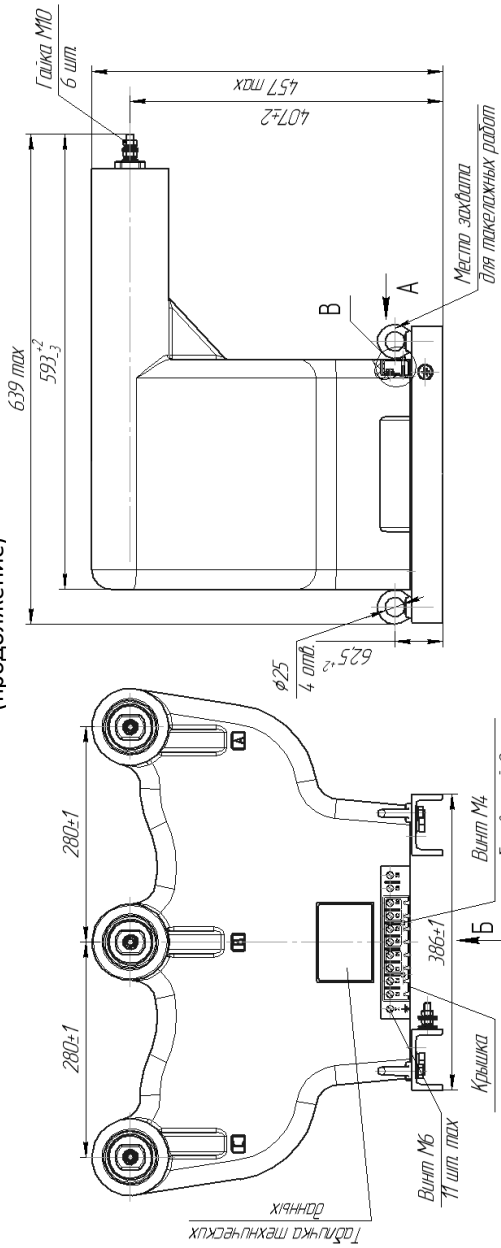


Рисунок А.47 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-07

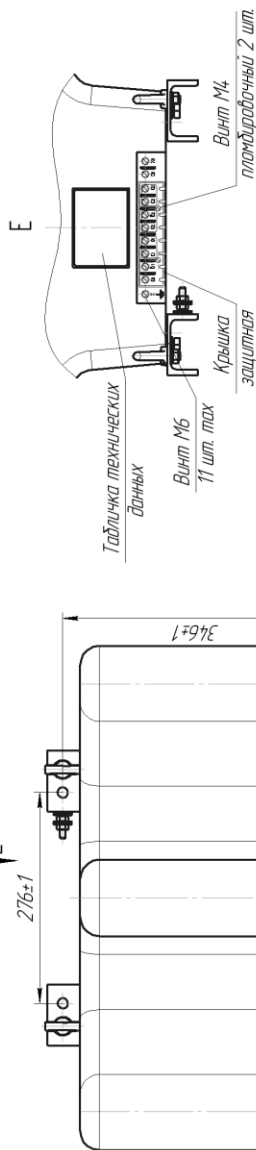
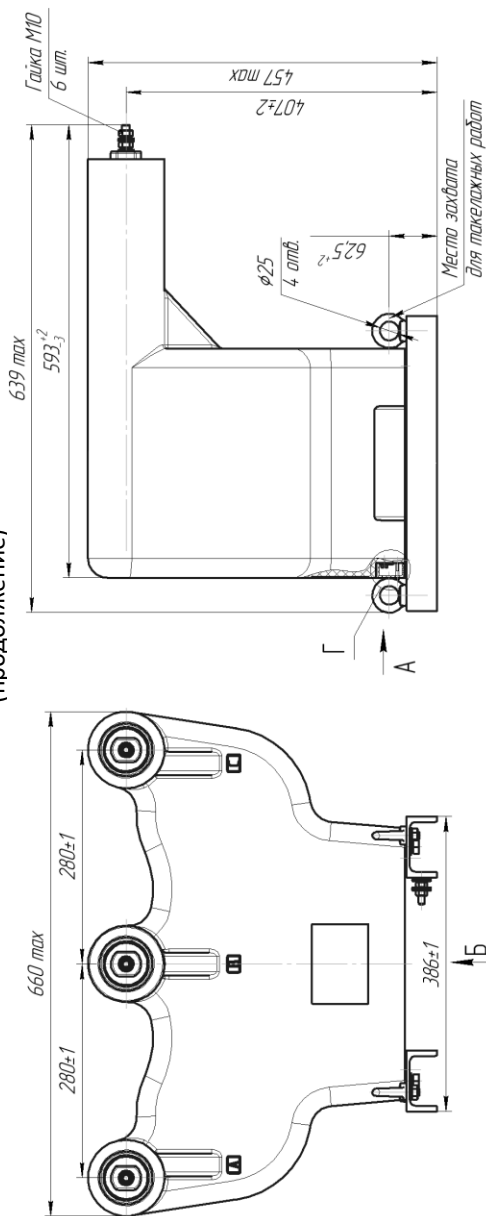
Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, кг	Примечание
НА/НН-НТЗ-35-08	168	с предохранительными устройствами

Рисунок А.48 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НА/НН-НТЗ-35-08

Приложение А
(продолжение)

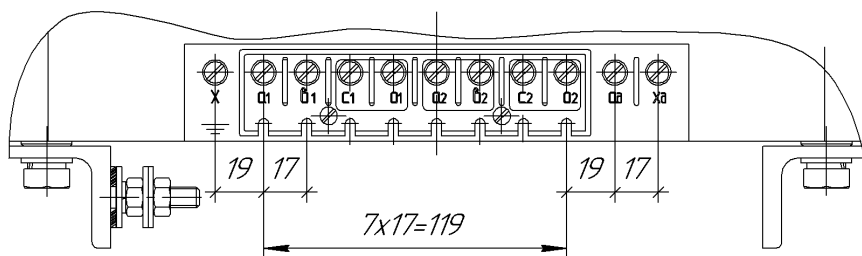


Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НА/НН-НТЗ-35-09	168	с предохранительными устройствами

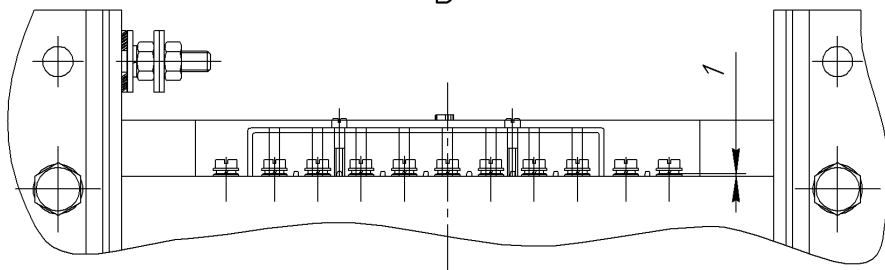
Рисунок А.49 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-09

Приложение А
(продолжение)

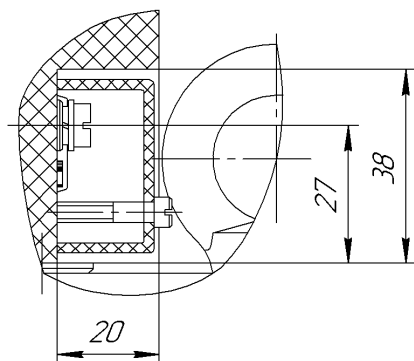
А



Б



В



Г

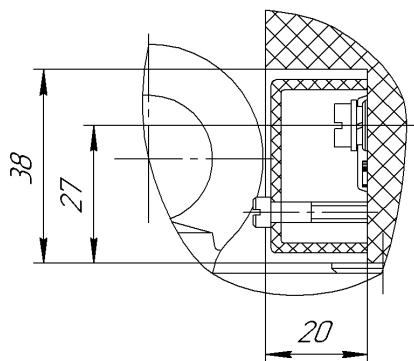
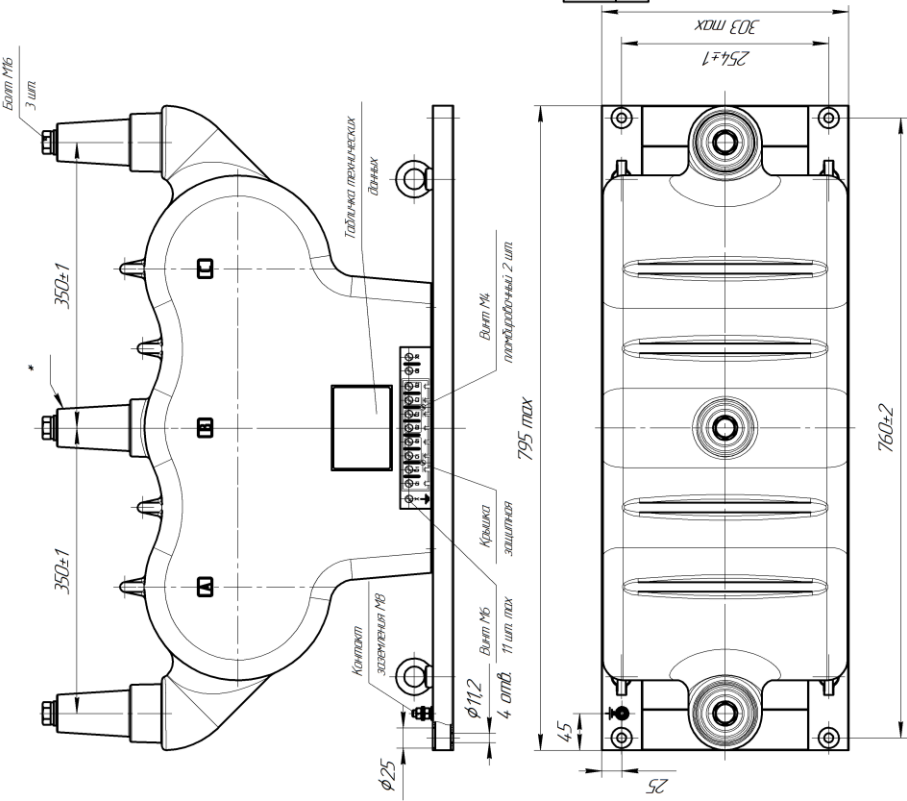


Рисунок А.50 - Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35 на швеллерах

Приложение А
(продолжение)



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-35-20	14,5	для предохранительных устройств

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

Рисунок А.51 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-20

Приложение А
(продолжение)

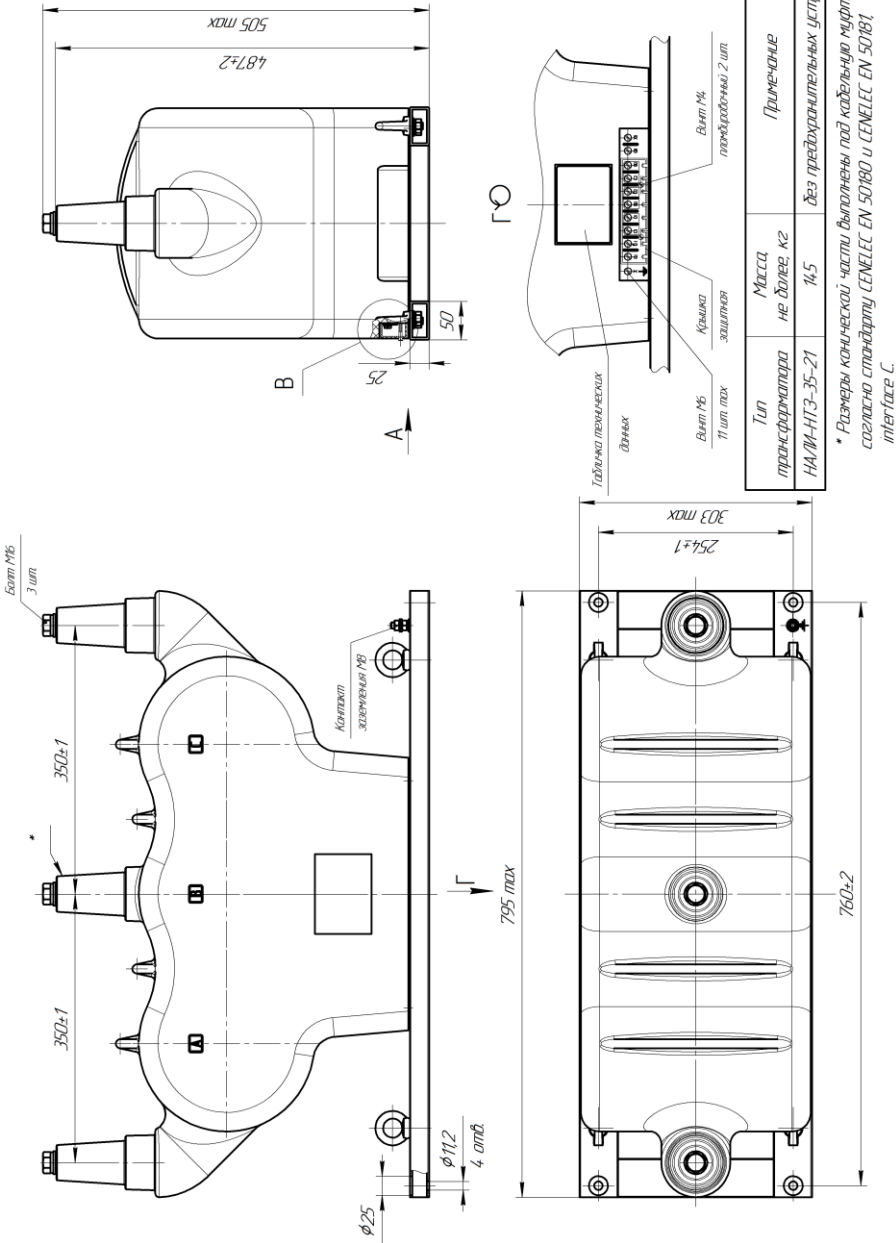
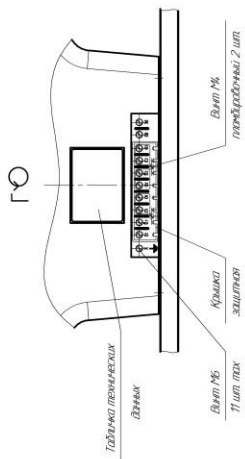
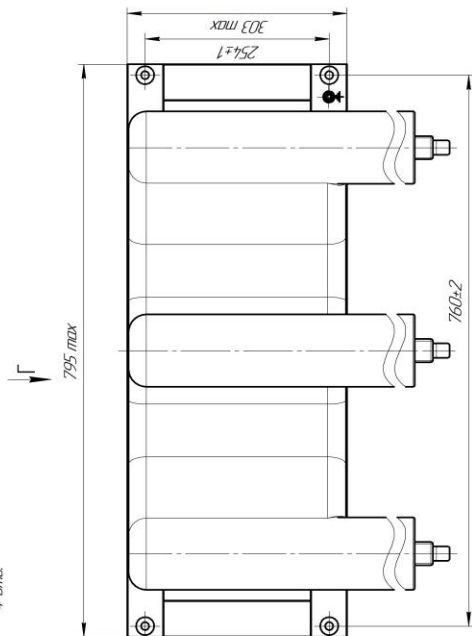
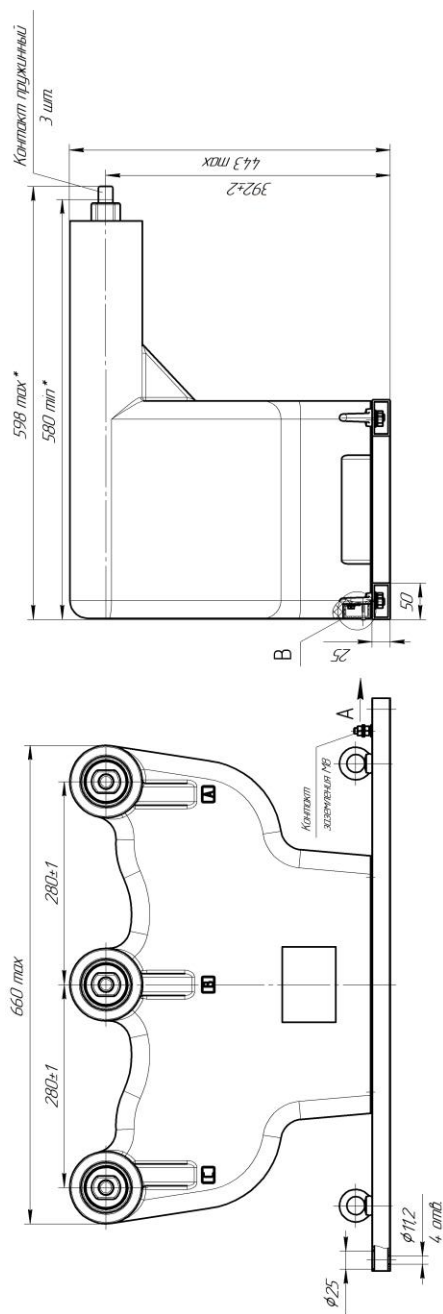


Рисунок А.52 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-21

Приложение А (продолжение)

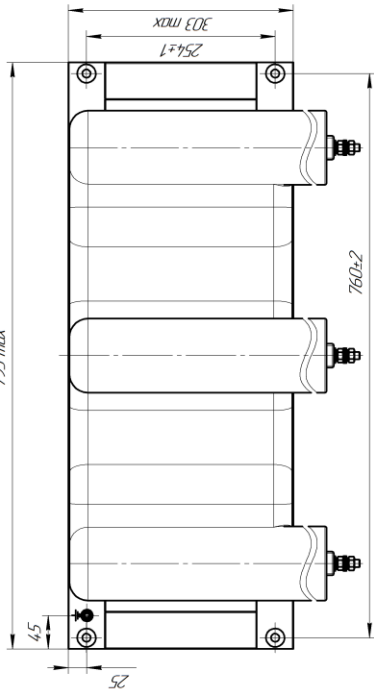
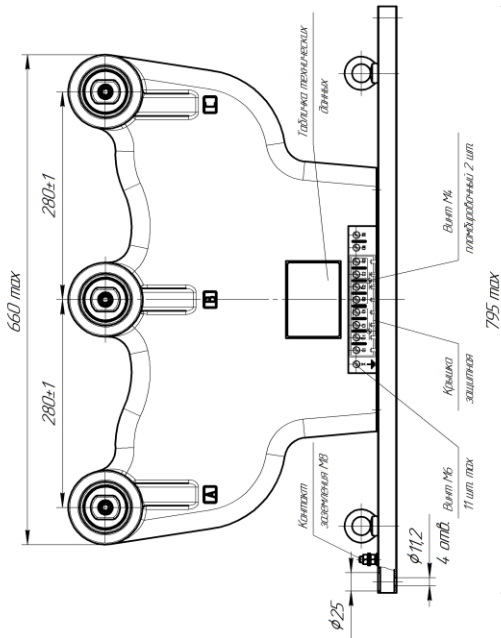
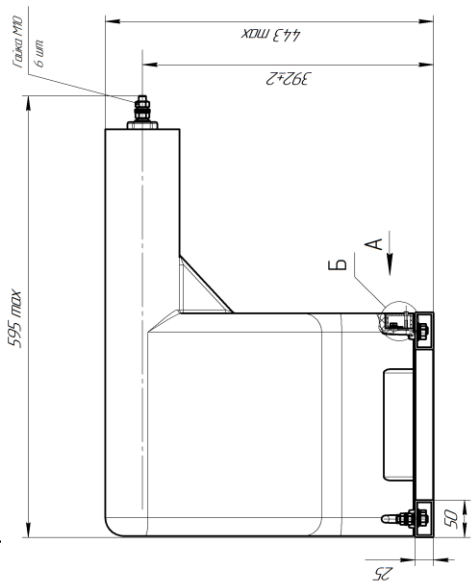


Тип трансформатора	Масса не более, кг	Примечание
НАЛИНТЗ-35-23	170	с предохранительными устройствами

* Крайние положения контактов

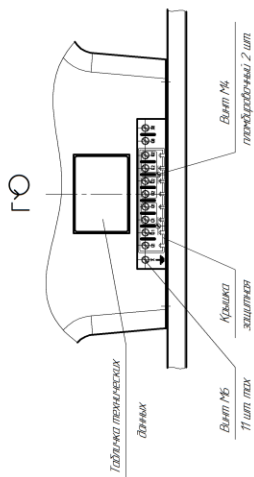
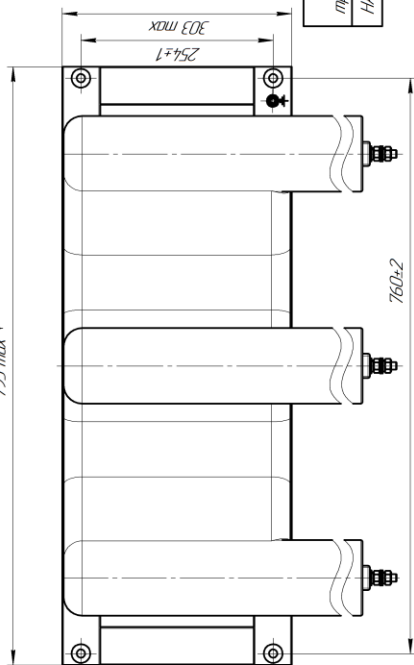
Рисунок А.54 – Габаритные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-23

Приложение А
(продолжение)



Тип	Масса не более, кг	Примечание
трансформатора НАЛИ-НТЗ-35-24	170	с предохранительными устройствами

Рисунок А.55 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35-24

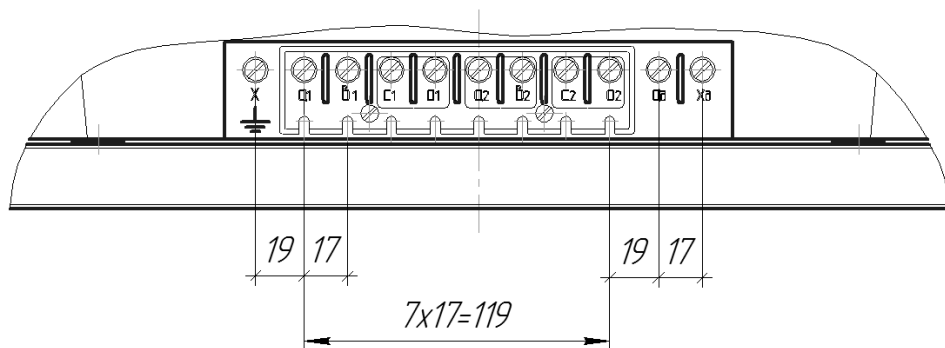


Тип трансформатора	Масса не более, кг	Примечание
НА/МН-НТЗ-35-25	170	с предохранительными устройствами

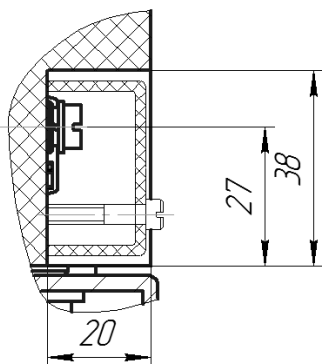
Рисунок А.56 – Габаритные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТ3-35-25

Приложение А
(продолжение)

А



Б



В

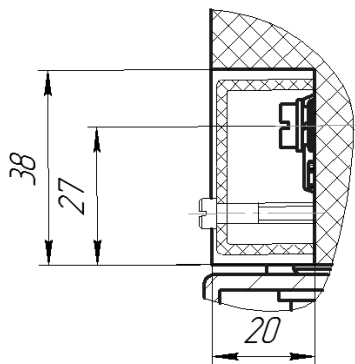


Рисунок А.61 - Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35 на раме

Приложение Б
(обязательное)

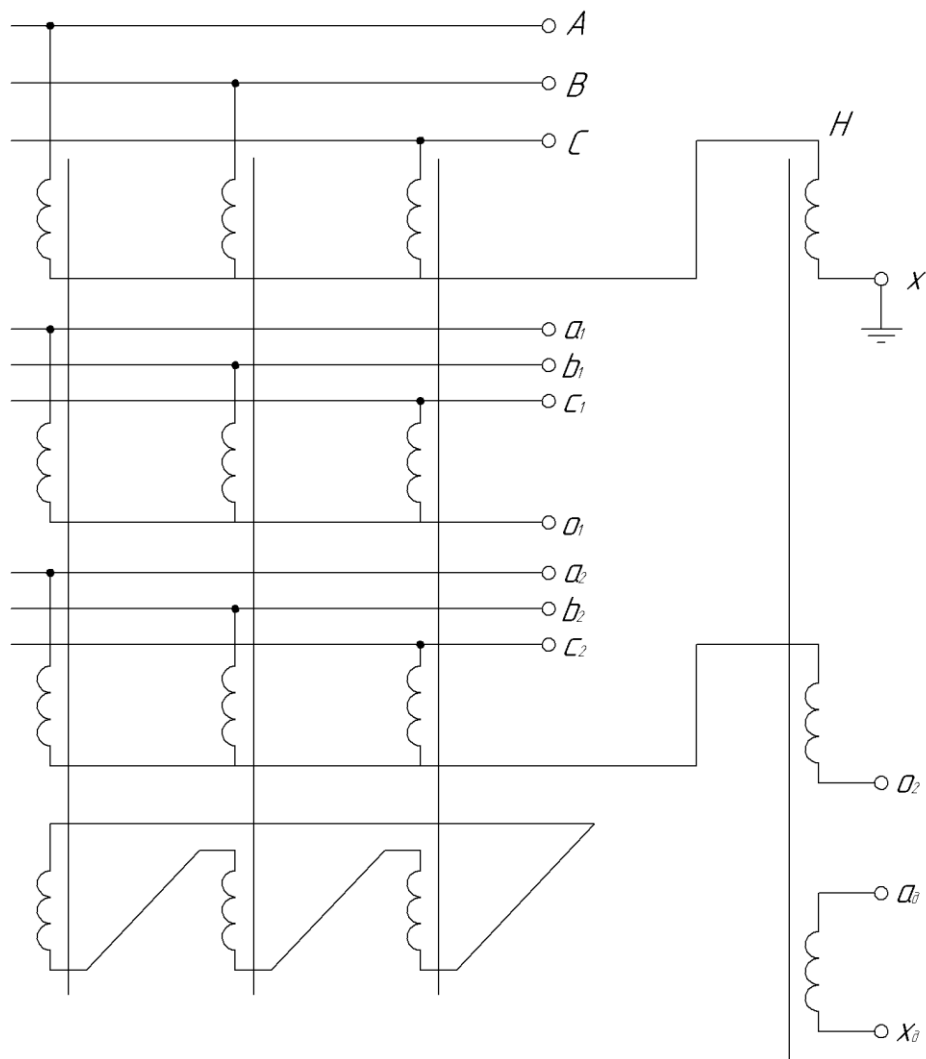


Рисунок Б.1 – Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения антирезонансных трехфазных НАЛИ-НТЗ-6(10,20,35) без предохранительных устройств

Приложение Б
(продолжение)

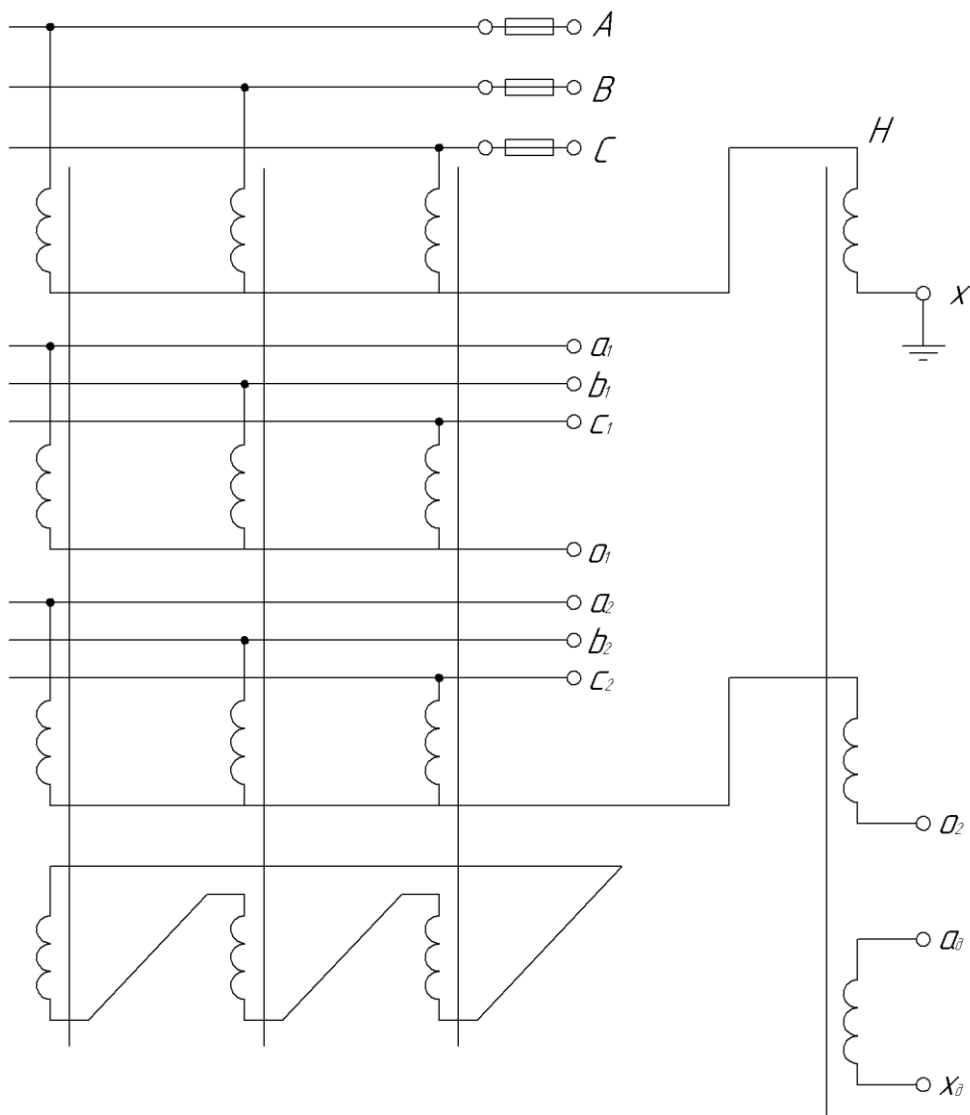
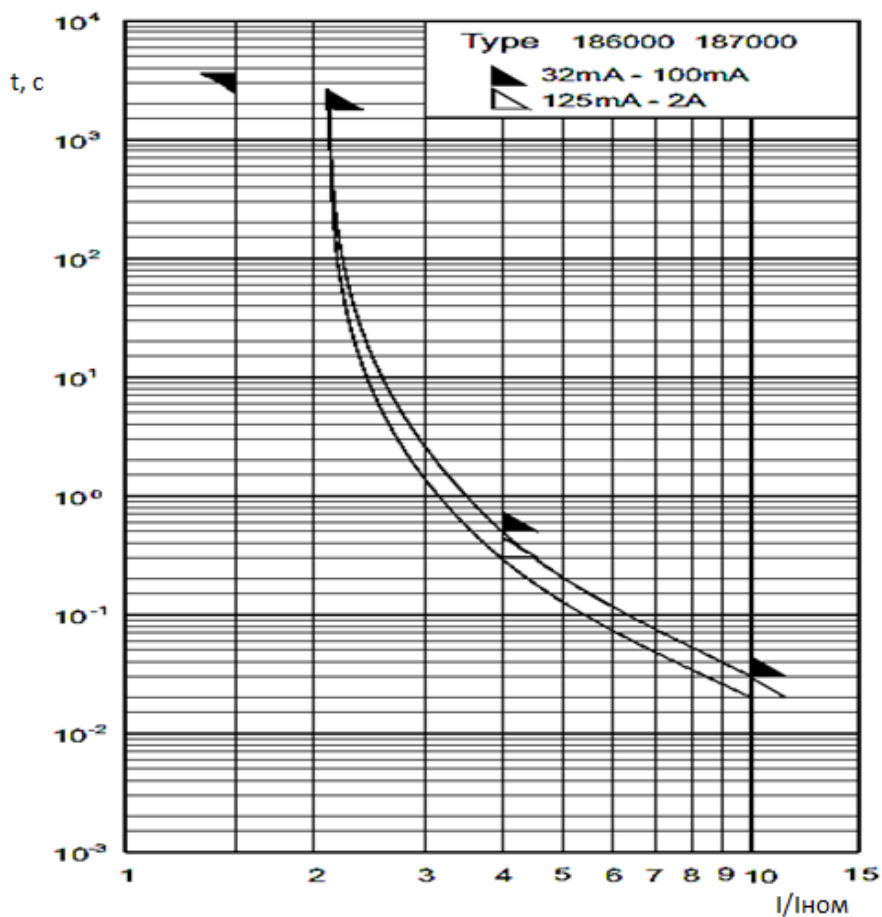


Рисунок Б.2 – Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения антирезонансных трехфазных НАЛИ-НТЗ-6(10,20,35) с предохранительными устройствами

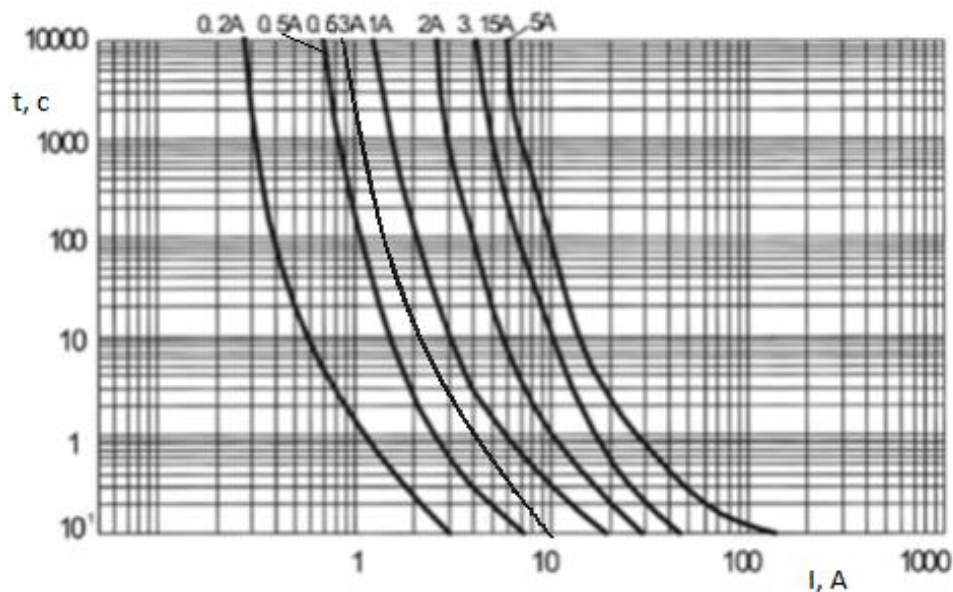
Приложение В
(обязательное)



t - время срабатывания, с; I - превышение тока над номинальным, А;
 $I_{ном}$ – номинальный ток предохранителя.

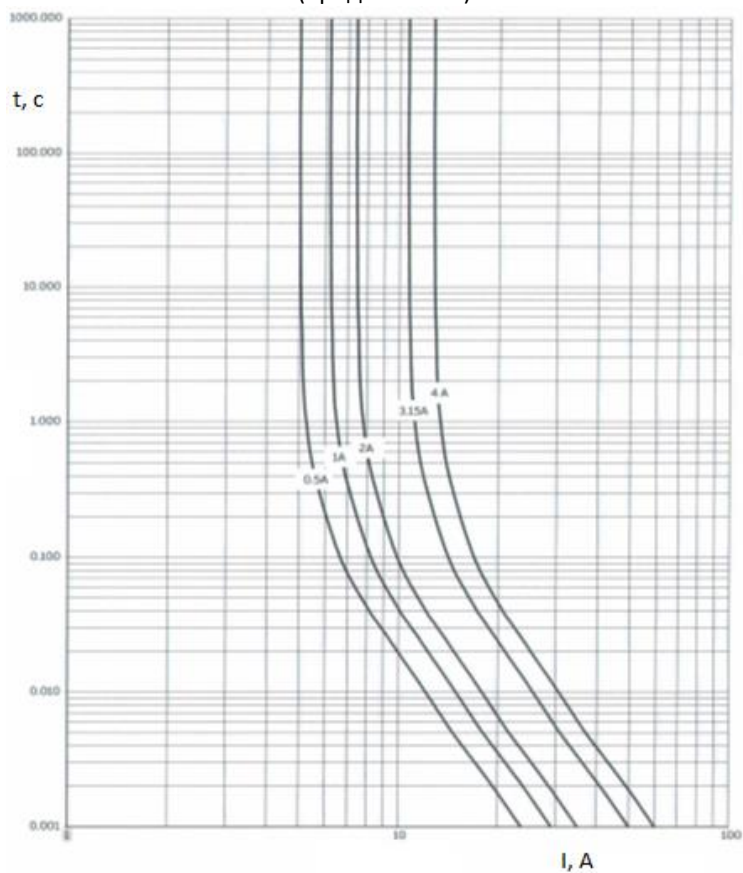
Рисунок В.1 – Ампер-секундная характеристика предохранителя для трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)

Приложение В
(продолжение)



t - время срабатывания, с; I - расчетный ток (среднеквадратичное значение), А;
Рисунок В.2 – Ампер-секундная характеристика предохранителя для трансформаторов НАЛИ-НТЗ-20

Приложение В (продолжение)



t - время срабатывания, с; I – расчетный ток (среднеквадратичное значение), А;

Рисунок В.3 – Ампер-секундная характеристика предохранителя для трансформаторов НАЛИ-НТЗ-35

Приложение Г (обязательное)

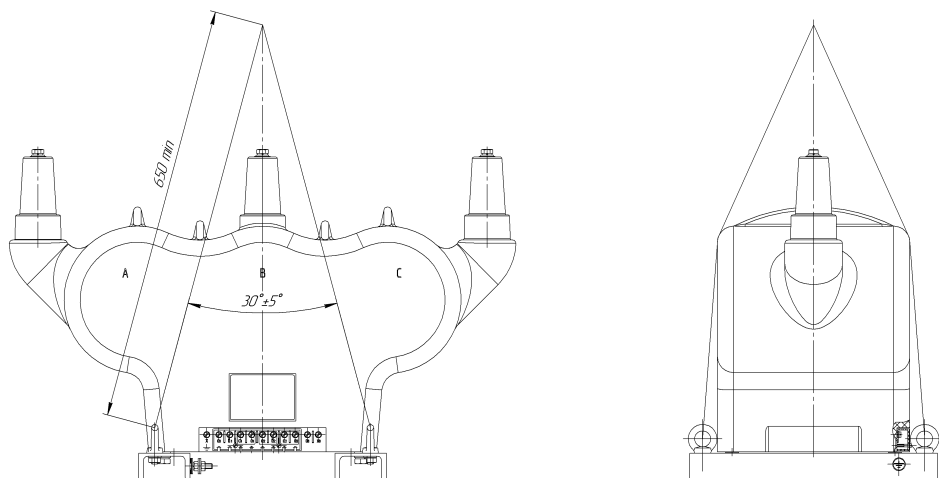


Рисунок Г.1 – Схема строповки
(исполнения на швеллерах)

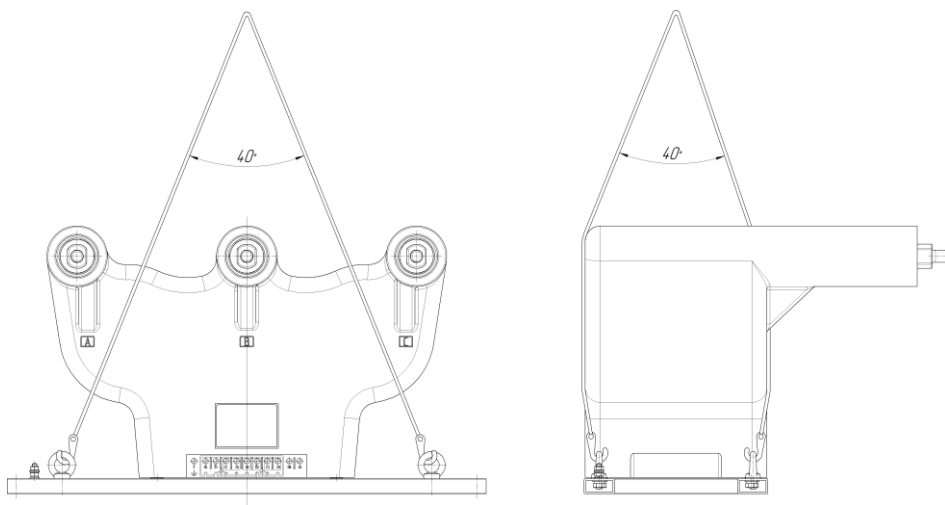


Рисунок Г.2 – Схема строповки
(исполнения на раме)

Приложение Г
(продолжение)

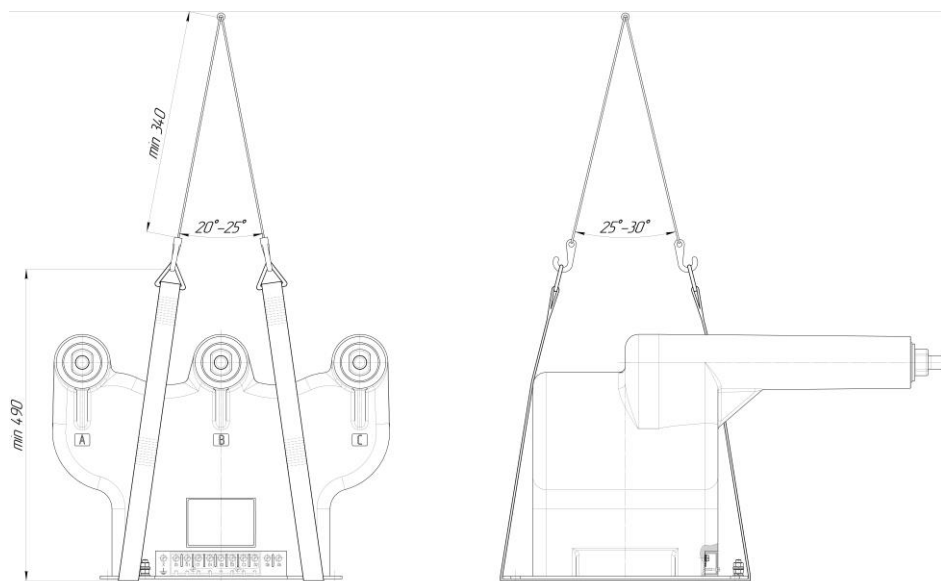


Рисунок Г.3 – Схема строповки
(исполнения на основании)