

КАТАЛОГ

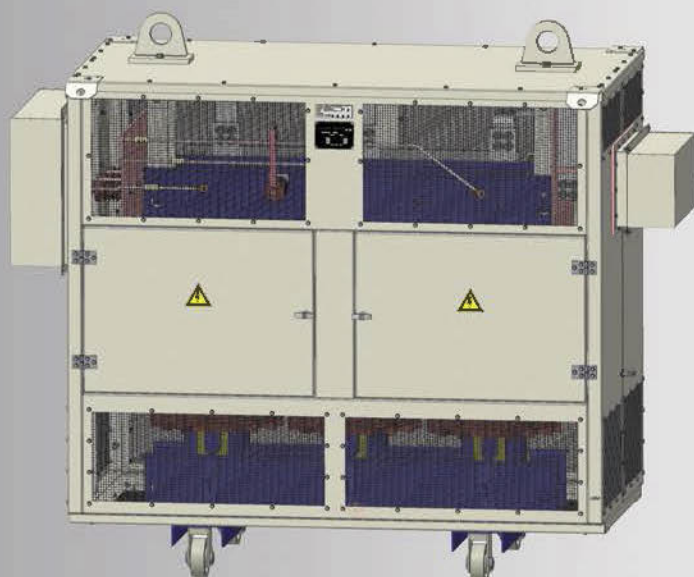
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ЭЛЕКТРОЩИТ

САМАРА

ТРАНСФОРМАТОРЫ

силовые с масляной и сухой изоляцией



ISO 9001

СОДЕРЖАНИЕ:

Стр.

РЕФЕРЕНЦ-ЛИСТ	2
Введение	7
Общие сведения	9
Испытания	12
Упаковка и транспортировка	12
Силовые трансформаторы для распределительных сетей 10; 15; 20; 35 кВ	13
Технические данные силовых трансформаторов распределительных 10; 15; 20; 35 кВ	16
Согласующие трансформаторы	19
Трансформаторы для питания погружных насосов	21
Технические данные трансформаторов для питания погружных насосов	23
Трансформаторы силовые масляные типа ТМ-СЭЩ® и ТМН-СЭЩ® общего назначения мощностью 1000-6300 кВА напряжением до 35 кВ	29
Технические данные трансформаторов ТМ-СЭЩ® и ТМН-СЭЩ®	31
Силовые трансформаторы для распределительных сетей 10 кВ, заполненные огнестойкой диэлектрической жидкостью ТНГ-СЭЩ® и ТНГФ-СЭЩ®	33
Технические данные трансформаторов ТНГ-СЭЩ® и ТНГФ-СЭЩ®	35
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ТМ(Г)-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ на 25-2500 кВА	36
Приложение 2. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ТМ(Г)Ф-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ на 400-2500 кВА	42
Приложение 3. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ТМ-СЭЩ®, ТМГ-СЭЩ® серии -12 класса напряжения 10 кВ	46
Приложение 4. Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМГ-СЭЩ® класса напряжения 15; 20 кВ на 100-1000 кВА	52
Приложение 5. Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМ(Г)-СЭЩ® класса напряжения 35 кВ на 100-2500 кВА	55
Приложение 6. Чертежи узлов: колесо трансформатора и установочный швеллер	59
Приложение 7. Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ на 100-1200 кВА	60
Приложение 8. Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ТНГ(Ф)-СЭЩ® серии -14 класса напряжения 10 кВ	69
Приложение 9. Габаритные и присоединительные размеры фланцев	79
Трансформаторы малой мощности ОЛ-СЭЩ®	83
Технические данные трансформаторов ОЛ-СЭЩ®	84
Трансформаторы малой мощности ОЛС-СЭЩ®	86
Технические данные трансформаторов ОЛС-СЭЩ®	87
Трансформаторы малой мощности ОЛС-СЭЩ®-35	93
Технические данные трансформаторов ОЛС-СЭЩ®-35	94
Трансформаторы распределительные с сухой изоляцией ТЛС(З)-СЭЩ®	96
Технические данные трансформаторов ТЛС(З)-СЭЩ®	98
Трансформаторы распределительные с сухой литой изоляцией ТСЛ(З)-СЭЩ®	101
Технические данные трансформаторов ТСЛ(З)-СЭЩ®	104
Трансформаторы распределительные с сухой изоляцией ТС(З)-СЭЩ®	107
Технические данные трансформаторов ТС(З)-СЭЩ®	109

ВВЕДЕНИЕ

Электроцит Самара выпускает трехфазные силовые масляные трансформаторы исполнений:

ТМГ-СЭЩ® - трансформатор герметичный без расширителя. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).

ТМГФ-СЭЩ® - трансформатор герметичный без расширителя, с фланцами на крышке для бокового присоединения шин. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).

ТМ-СЭЩ® - трансформатор с расширителем. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).

ТМН-СЭЩ® - трансформатор с расширителем. Регулировка напряжения под нагрузкой (РПН).

ТМФ-СЭЩ® - трансформатор с расширителем, с фланцами на крышке для бокового присоединения шин. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).

ТМПНГ-СЭЩ® - трансформатор для питания погружных насосов герметичный, без расширителя. Регулировка напряжения без нагрузки (ПБВ).

ТНГ-СЭЩ®, ТНГФ-СЭЩ® - силовые трансформаторы для распределительных сетей 10 кВ (с фланцами на крышке для бокового присоединения шин или без них), заполненные огнестойкой диэлектрической жидкостью.

ОЛ-СЭЩ®, ОЛС-СЭЩ® - трансформаторы малой мощности.

ТЛС(З)-СЭЩ® - трансформаторы распределительные с сухой изоляцией и литыми обмотками (мощностью 25-100 кВА). Могут комплектоваться защитным кожухом.

ТСЛ(З)-СЭЩ® - трансформаторы распределительные с сухой изоляцией и литыми обмотками (мощностью 250-2500 кВА). Могут комплектоваться защитным кожухом.

ТС(З)-СЭЩ® - трансформаторы распределительные с сухой изоляцией. Могут комплектоваться защитным кожухом. Трансформаторы изготавливаются согласно требований ГОСТ 52719-2007, МЭК, ТУ 3411-001-72210708-2004, ТУ 3411-102-15356252-2007, ТУ 3411-102-15356352-2009, ТУ 3411-077-15356352-2006, ТУ 3411-114-15356352-2009, ТУ 3411-138-15356352-2009, ТУ 3411-172-15356352-2012.

Масляные трансформаторы изготавливаются на современном оборудовании с применением новейших технологий:

- шихтовка магнитопроводов пятиступенчатым методом STEP-LAP;
- заливка масла в вакуумной камере;
- изготовление обмоток из медной и алюминиевой ленты с каналами охлаждения и межслойной изоляцией KREMPEL;
- гофрированный бак с порошковым покрытием;
- автоматизированная система контроля качества.

Трансформаторы 11 серии

За счет более качественного проектирования трансформаторы данной серии являются более легкими и компактными по сравнению с предыдущей серией, сохраняя при этом все основные достоинства трансформаторов предыдущей серии.

Энергосберегающие трансформаторы 12 серии

В связи с общемировой тенденцией увеличения стоимости энергоресурсов становится особенно актуальным вопрос снижения потерь в распределительных трансформаторах, составляющих наибольшую часть парка всех силовых трансформаторов.

Энергосберегающие трансформаторы имеют самый низкий уровень потерь холостого хода и короткого замыкания из всех серийно выпускаемых в СНГ силовых трансформаторов.

Технические характеристики трансформаторов этой серии приведены в ОРТ.135.020 ТИ.

Более низкий уровень потерь достигается за счет вложения материалов и соответственно увеличения стоимости трансформатора, но данное увеличение стоимости быстро окупается.

Пример экономии электроэнергии при среднесуточной нагрузке 0,7:

- для трансформатора мощностью 400 кВа годовая экономия электроэнергии составляет 7,5 тыс. кВт/час,
- для трансформатора мощностью 630 кВа годовая экономия электроэнергии составляет 5,8 тыс. кВт/час,
- для трансформатора мощностью 1000 кВа годовая экономия электроэнергии составляет 5,2 тыс. кВт/час.

Данные показатели становятся более привлекательными при более высокой средней нагрузке трансформатора. В настоящее время Электроцит Самара освоил и успешно производит новую линейку **сухих трансформаторов**, обладающих следующими преимуществами:

- снижены потери холостого хода и короткого замыкания до 4% относительно отечественных аналогов стандартной серии. Данное снижение достигнуто путем пересмотра технологического процесса, конструкции и применяемых материалов;
- пониженный уровень шума;
- гарантия работы трансформатора на номинальную мощность при температуре + 40°C;
- применение высококачественных материалов и комплектующих - при изготовлении магнитного сердечника используется электротехническая сталь с низкими удельными потерями;

Гарантийный срок эксплуатации - от трех лет и может быть увеличен по соглашению с клиентом.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В конструкцию трансформаторов входят следующие основные составные части:

- корпус;
- активная часть (остов, обмотки, изоляция, отводы, переключающее устройство);
- вводы ВН и НН;
- контрольно-измерительная и защитная аппаратура.

Корпус трансформатора представляет собой металлическую сварную конструкцию прямоугольной формы, состоящую из бака и крышки.

Наружная поверхность корпуса трансформатора окрашена порошковой краской светлого цвета.

Соединение крышки и бака в разъеме – болтовое.

Уплотнение разъема – прокладка из маслобензостойкой резины.

Бак распределительного трансформатора состоит из верхней рамы, гофрированных стенок и дна.

К дну приварены опорные швеллера.

Гофрированные баки трансформаторов полностью безопасны и имеют высокую надежность.

На боковой стенке дна бака предусмотрен вентиль для слива масла и два контакта заземления.

Активная часть состоит из следующих узлов:

- остов;
- обмотки НН и ВН;
- изоляция;
- отводы НН и ВН;
- переключающее устройство;
- сборочные единицы.

Остов трансформатора. Основная часть остова - магнитная система, которая состоит из вертикальных стержней, перекрытых сверху и внизу горизонтальными ярами, в результате чего образуется замкнутая магнитная цепь. Магнитопровод шихтуется из листов холоднокатаной электротехнической стали по способу STEP-LAP (5 ступеней).

Ступенчатая шихтовка с полным косым стыком является на настоящий момент самой совершенной из всех известных и обеспечивает минимум потерь холостого хода.

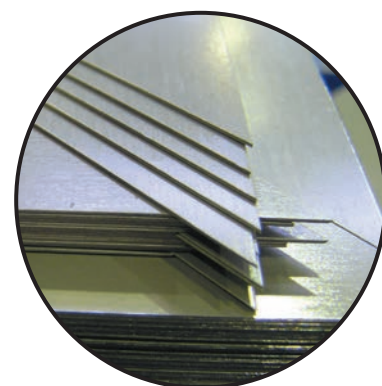
Стяжка ярем осуществляется при помощи ярмовых балок, швеллеров и стяжных шпилек.



Трансформатор типа ТМГ-СЭЩ*



Трансформатор типа ТМПНГ-СЭЩ*





Обмотки НН и ВН.

Основной фактор, определяющий геометрические размеры трансформатора – коэффициент заполнения активным проводником поперечного сечения окна магнитопровода. Повышению коэффициента заполнения обмоток способствует применение в обмотках НН трансформаторов алюминиевой ленты вместо обмоточных проводов прямоугольного сечения.

Обмотки ленточного типа значительно повышают **электродинамическую стойкость** трансформатора.

Обмотки трансформатора слоистые, цилиндрической формы, расположены на стержне остова в следующем порядке, считая от стержня – обмотка НН (низкого напряжения), обмотка ВН (высокого напряжения).

Обмотка НН выполняется из алюминиевой ленты с межслоевой изоляцией.

Обмотка ВН выполняется из алюминиевого провода круглого или прямоугольного сечения с межслоевой изоляцией.

В качестве межслоевой изоляции используется изоляция фирмы KREMPEL с участками термклея, который при сушке в термокамере склеивает между собой соседние слои обмоток. В результате получается монолитная конструкция, что значительно увеличивает стойкость обмотки к сжимающим радиальным электродинамическим усилиям короткого замыкания.

Прессовка обмоток осуществляется стяжкой ярмовых балок верти-

кальными шпильками.

Каналы охлаждения обмоток.

Для увеличения теплоотдачи между слоями обмоток предусмотрены вертикальные каналы охлаждения для свободной циркуляции масла.

Отводы.

Представляют собой промежуточные токоведущие элементы, обеспечивающие соединение обмоток с вводами и переключающим устройством в требуемую электрическую схему.

Переключающее устройство.

Предназначено для регулирования напряжения без возбуждения при отключенном трансформаторе (ПБВ) путем соединения соответствующих ответвлений обмоток.

В качестве комплектующих изделий (изоляционные вводы ВН и НН, переключающие устройства, предохранительные клапаны сброса давления, газовые реле и маслоуказатели) применяется высококачественная аппаратура ведущих компаний, которая обеспечивает надежную работу трансформаторов в течение всего срока службы.

Обработка и заливка трансформаторного масла

Обязательными условиями качественного исполнения герметичных трансформаторов помимо гофрированного бака являются глубокая дегазация перед заливкой и заливка трансформаторного масла под глубоким вакуумом.

Трансформаторы в герметичном исполнении изготавливаются с полным заполнением маслом, без расширителя и без воздушной или газовой подушки. Контакт масла с окружающей средой полностью отсутствует, что исключает увлажнение, окисление и шламообразование трансформаторного масла. Перед заливкой масло проходит дегазацию. Заливка масла в бак производится в специальной вакуумозаливочной камере, что намного увеличивает электрическую прочность изоляции трансформатора.

Масло в трансформаторах герметичного исполнения практически не меняет своих свойств в течение всего срока эксплуатации.

Трансформатор заполняется маслом марки ГК (ТУ 38.101.1025-85), АГК (ТУ 38.101.1271-85) ВГ (ТУ 38.401.978-93).

Таблица 1

Физико-химические свойства трансформаторного масла

Основные показатели	Единица измерения	Трансформаторы 10 кВ			Трансформаторы 35 кВ
		Значение			
		Масло ГК	Масло АГК	Масло ВГ	Масло ГК
Пробивное напряжение, не менее	кВ	50	50	50	70
Тангенс угла диэлектрических потерь при 90°C, не более	%	0,5	0,5	0,5	0,5
Вязкость кинематическая: при +50°C, не более/при -30°C, не более	мм ² /С	9/1200	5/800	9/1200	9/1200
Кислотное число, не более	мг КОН на 1 г масла	0,01	0,01	0,01	0,01
Стабильность против окисления: - содержание летучих кислот; - содержание осадка, не более; - кислотное число окисленного масла, не более	мг КОН на 1 г масла % мг КОН на 1 г масла	0,01 отсутствует 0,1	0,01 отсутствует 0,1	0,01 отсутствует 0,1	0,01 отсутствует 0,1
Содержание водорастворимых кислот и щелочей		отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Содержание механических примесей		отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Температура вспышки, не менее	°С	135	125	125	135
Температура застывания, не выше	°С	минус 45	минус 60	минус 45	минус 45
Цвет на колориметре, не более	единица ЦНТ	1,0	1,0	1,0	1,0
Плотность масла при 20°C	кг/м ³	895	895	895	895

ПРИМЕЧАНИЕ: Масло трансформаторное селективной очистки содержит не менее 0,2% антиокислительной присадки 2,6 дитретичного бутилпаракрезола.

ИСПЫТАНИЯ

Весь объем приемо-сдаточных испытаний трансформаторов проводится на комплексной автоматизированной испытательной станции. Все данные испытаний заносятся в компьютер, проходят обработку и выдаются в форме готового протокола испытания и паспорта.

В качестве прибора, определяющего основные параметры трансформаторов - ток и потери холостого хода, напряжение и потери короткого замыкания, качественные характеристики сети и др., используется универсальный ваттметр NORMA 6000, посредством которого измеренные данные передаются в компьютер для обработки.



УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА

Трансформатор отправляют заказчику полностью собранным, залитым трансформаторным маслом. На время транспортирования вводы ВН и НН защищаются от повреждений металлическим кожухом.

Перевозка трансформаторов может осуществляться автомобильным, железнодорожным или водным транспортом в соответствии с условиями, изложенными в договоре на поставку.

СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10; 15; 20; 35 кВ



Трансформатор типа ТМГ-СЭЩ®

Особенности распределительных трансформаторов.

Трансформаторы трехфазные распределительные двухобмоточные типов:

- ТМГ-СЭЩ®, ТМГФ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ®, ТМФ-СЭЩ® с переключателями ответвлений без возбуждения мощностью 25-2500 кВА предназначены для работы в электросетях напряжением 6 и 10 кВ;

- ТМГ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ® напряжением 15, 20 кВ мощностью 100-1000 кВА;

- ТМГ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ® напряжением 35 кВ мощностью 100-2500 кВА с частотой переменного тока 50Гц.

Климатическое исполнение трансформатора указано в паспорте на изделие.

Трансформаторы могут эксплуатироваться при внутренней и наружной установке в районах

с умеренным и тропическим климатом, при этом:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- режим работы - длительный;
- температура окружающего воздуха от -45°C до +40°C - для трансформаторов исполнения У; от -10°C до +50°C - для трансформаторов исполнения Т; от -60°C до +45°C - для трансформаторов исполнения УХЛ.

- относительная влажность воздуха не более 100% при 25°C для трансформаторов исполнения У; не более 98% при 35°C для трансформаторов исполнения Т; не более 80% при 25°C для трансформаторов исполнения УХЛ.

- трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, во взрывоопасной и агрессивной среде.

На крышке бака трансформатора ТМГ-СЭЩ®, ТМГФ-СЭЩ® установлены: вводы ВН и НН, привод переключателя, маслоуказатель поплавкового типа, термометр, клапан сброса давления.

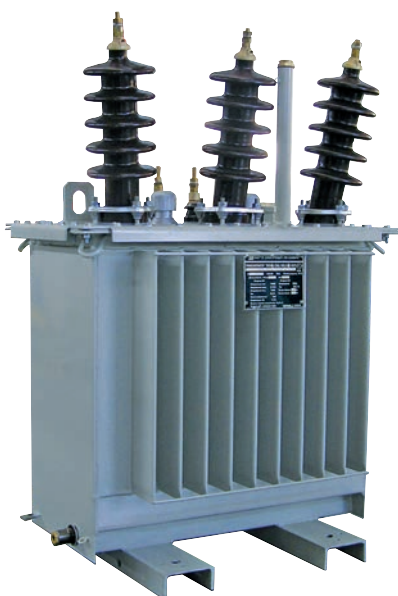
Трансформаторы ТМГ-СЭЩ® и ТМГФ-СЭЩ® снабжены клапаном сброса избыточного давления, срабатывающим при повышении внутреннего давления свыше 35 кПа и обеспечивающим аварийный выхлоп газов.



Трансформатор типа ТМ-СЭЩ®

На крышке трансформаторов ТМ-СЭЩ®, ТМФ-СЭЩ® установлены: вводы ВН и НН, привод переключателя, клапан сброса давления, скобы для подъема трансформатора и расширитель, на котором расположены: маслоуказатель, осушитель и вентиль наполнения.

Трансформаторы ТМ-СЭЩ®, ТМФ-СЭЩ® мощностью свыше 1000 кВА укомплектованы реле газовой защиты. В трансформаторах мощностью 630 кВА и выше предусмотрен термометр для контроля температуры масла. Вводы трансформатора съемные, что позволяет производить замену изолятора ВН без отсоединения отводов. Чертежи вводов приведены в Приложении 1.



Трансформатор типа ТМГ-СЭЩ® 35 кВ



Трансформатор типа ТМГФ-СЭЩ®

Трансформаторы ТМГФ-СЭЩ® и ТМФ-СЭЩ® предназначены для бокового присоединения шин.



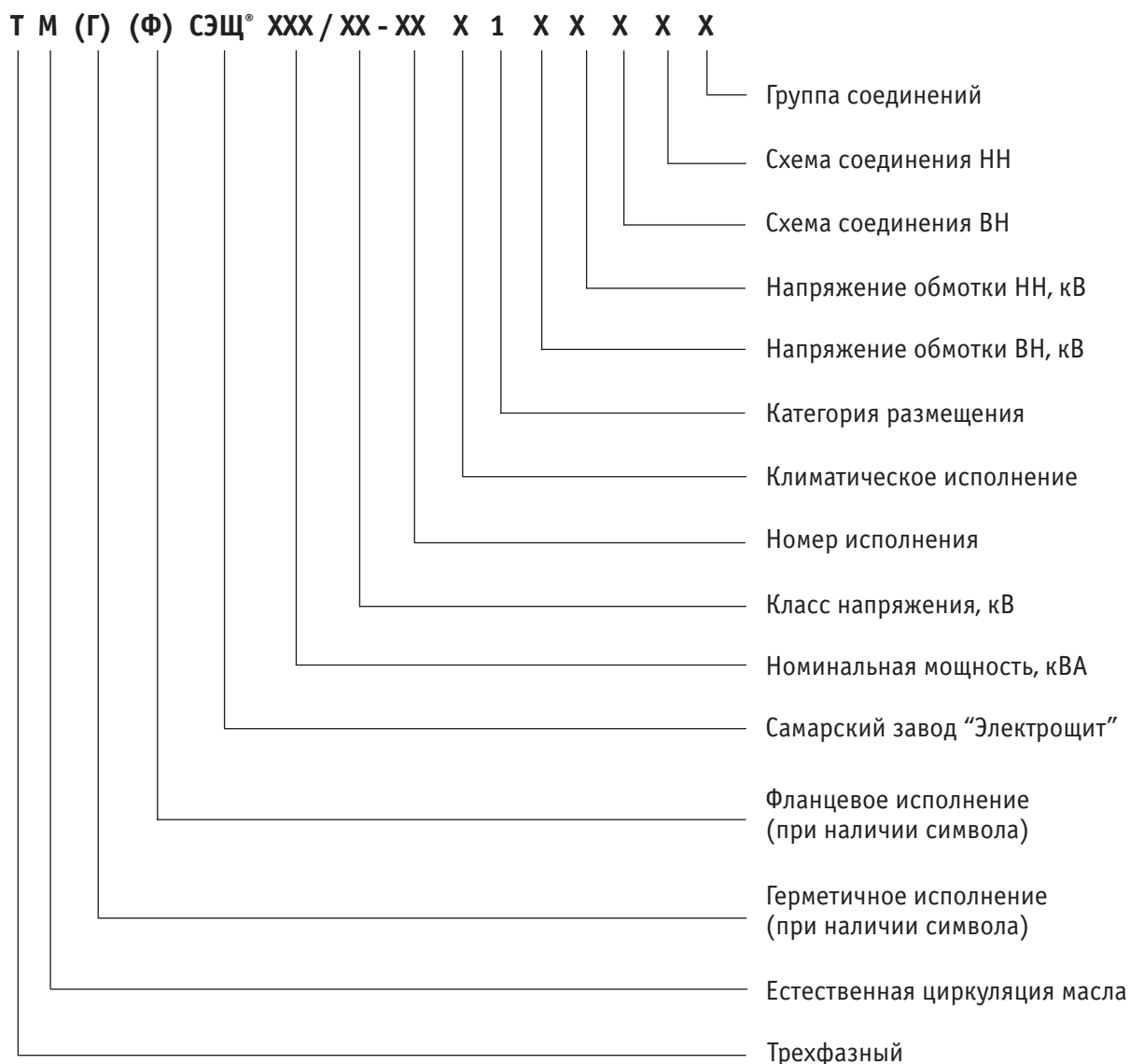
Трансформатор типа ТМГФ-СЭЩ®



ТМГФ-СЭЩ® в составе КТП
промышленного типа

Вводы трансформатора расположены по короткой стороне и снабжены съемными прямоугольными фланцами для присоединения стыковочных узлов.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ



Пример условного обозначения трансформаторов:

Трансформатор герметичного исполнения, мощностью 25 кВА, с напряжением на стороне ВН - 6 кВ, на стороне НН - 0,4 кВ, схемой и группой соединения Y/Yn-0, климатическим исполнением - УХЛ, категорией размещения -1, исполнением 11 при заказе и в документации другого изделия:

"Трансформатор ТМГ-СЭЩ®-25/10-11-УХЛ1; 6/0,4; Y/Yn-0 ТУ 3411-001-72210708-2004",

Трансформатор герметичного исполнения, мощностью 630 кВА, с напряжением на стороне ВН - 20 кВ, на стороне НН - 0,4 кВ, схемой и группой соединения Y/Yn-0, климатическим исполнением - УХЛ, категорией размещения -1, исполнением 11 при заказе и в документации другого изделия:

"Трансформатор ТМГ-СЭЩ®-630/20-11-УХЛ1; 20/0,4; Y/Yn-0 ТУ 3411-102-15356252-2007".

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СИЛОВЫХ
ТРАНСФОРМАТОРОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ 10; 15; 20; 35 кВ

Основные параметры трансформаторов ТМГ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ®, ТМГФ-СЭЩ®,
ТМФ-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ серии -11

Обозначение	Номин. мощность, кВА	Сочетание напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
		ВН	НН					
ТМ(Г)-25/10-11	25	6,00/0,40; 6,30/0,40; 6,60/0,40; 10,00/0,40; 10,50/0,40; 11,00/0,40		Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	190	630	4,5	5,0
				Y/Z _H -11		750	5,0	
ТМ(Г)-40/10-11	40			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	260	980	4,5	5,0
				Y/Z _H -11		1200	5,0	
ТМ(Г)-63/10-11	63			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	340	1480	5,5	4,0
				Y/Z _H -11		1600	5,2	
ТМ(Г)-100/10-11	100			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	400	2400	4,5	4,0
				Y/Z _H -11		2500	5,2	
ТМ(Г)-160/10-11	160			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11 Y/Z _H -11	560	3300	5,5	4,0
ТМ(Г)-250/10-11	250			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	580	3700	4,5	1,9
				Y/Z _H -11		4600		
ТМ(Г)(Ф)-400/10-11	400			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	830	5900	4,5	1,8
				Y/Z _H -11	880	6300	4,5	1,8
ТМ(Г)(Ф)-630/10-11	630			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	1050	7900	5,5	1,6
ТМ(Г)(Ф)-1000/10-11	1000			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	1550	10800	5,5	1,2
ТМ(Г)(Ф)-1250/10-11	1250			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	1800	17000	6,0	1,2
ТМ(Г)(Ф)-1600/10-11	1600			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	2100	16500	6,0	1,0
ТМ(Г)(Ф)-2500/10-11	2500			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	3350	26300	6,0	0,8

Примечание: Регулирование напряжения осуществляется переключателем без возбуждения (ПБВ) на стороне высокого напряжения в пределах $\pm 2 \times 2,5\%$ от номинального напряжения.

Основные параметры трансформаторов ТМГ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ®, ТМГФ-СЭЩ®, ТМФ-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ серии 12 (со сниженными потерями холостого хода и короткого замыкания)

Обозначение	Номин. мощность, кВА	Сочетание напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
		ВН	НН					
ТМ(Г)-25/10-12	25	6,00/0,40; 6,30/0,40; 10,00/0,40; 10,50/0,40		Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	110	600	4,5	2,7
				Y/Z _H -11		650	4,5	2,7
ТМ(Г)-40/10-12	40			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	150	880	4,5	2,6
				Y/Z _H -11		880	4,5	2,6
ТМ(Г)-63/10-12	63			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	220	1280	4,5	2,4
				Y/Z _H -11		1400	4,7	2,4
ТМ(Г)-100/10-12	100			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	270	1970	4,5	2,2
				Y/Z _H -11				
ТМ(Г)-160/10-12	160			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	370	2800	4,5	2,0
				Y/Z _H -11		3100	4,5	2,0
ТМГ-250/10-12	250			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11 Y/Z _H -11	425	3250	4,5	1,9
ТМГ-400/10-12	400			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	610	4600	4,5	1,8
				Y/Z _H -11			5,0	
ТМГ-630/10-12	630			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	800	6750	5,5	1,6
ТМГ-1000/10-12	1000			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	1100	10500	5,5	1,2
ТМГ-1250/10-12	1250			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	1350	13250	6,0	1,2
ТМГ-1600/10-12	1600			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	1750	15000	6,0	1,0
ТМГ-2500/10-12	2500			Y/Y _H -0 Д/Y _H -11	2400	24000	6,5	0,8

Основные параметры трансформаторов ТМГ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ®
класса напряжения изоляции 15, 20 и 35 кВ

Обозначение	Номин. мощность, кВА	Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
ТМГ-100/35(20)-11	100	Y/Y _Н -0 Д/Y _Н -11	430	1900	6,5	3,0
ТМГ-160/35(20)-11	160		450	3200	6,5	3,0
ТМГ-250/35(20)-11	250		650	3700	6,5	2,2
ТМГ-400/35(20)-11	400		900	6400	6,5	2,0
ТМГ-630/35(20)-11	630		1150	8500	6,5	1,6
ТМГ-1000/35(20)-11	1000		1700	12000	6,5	1,4
ТМГ-1600/35-01	1600		2500	18000	7,0	1,3
ТМГ-2500/35-01	2500		3900	25000	7,2	1,0

СОГЛАСУЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Основные параметры трансформаторов ТМГ-СЭЩ® - согласующая серия 15

Обозначение	Номин. мощность, кВА	Сочетание напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
		ВН*	НН*					
ТМГ-400/10-15	400	10,00 (6,00)	10,00 (6,00)	Y/Yн-0 Д/Y-11 Д/Y-11 Д/Д-0	830	5900	5,5	1,8
ТМГ-630/10-15	630	10,00 (6,00)	10,00 (6,00)	Y/Yн-0 Д/Y-11 Д/Y-11 Д/Д-0	1100	8000	5,5	1,6
ТМГ-1000/10-15	1000	10,00 (6,00)	10,00 (6,00)	Y/Yн-0 Д/Y-11 Д/Y-11 Д/Д-0	1600	11000	5,5	1,2
ТМГ-1250/10-15	1250	10,00 (6,00)	10,00 (6,00)	Y/Yн-0 Д/Y-11 Д/Y-11 Д/Д-0	1800	14400	6,0	1,2
ТМГ-1600/10-15	1600	10,00 (6,00)	10,00 (6,00)	Y/Yн-0 Д/Y-11 Д/Y-11 Д/Д-0	2200	15800	6,5	1,0
ТМГ-2500/10-15	2500	10,00 (6,00)	10,00 (6,00)	Y/Yн-0 Д/Y-11 Д/Y-11 Д/Д-0	2900	26300	6,7	0,8

Преимущества трансформаторов со схемой соединения Y/Zn-11

В трёхфазных трансформаторах обмотки разных фаз соединяются между собой различным схемным образом, в «звезду» (обозначение Y), «треугольник» (обозначение D), или «зигзаг» (обозначение Z).

Трансформатор со схемой Y/Yn-0 может иметь охватывающую все обмотки трёх фаз так называемую симметрирующую обмотку, которая закорочена сама на себя и не имеет внешних выводов. Трансформатор с этой схемой соединения обозначается как Y(Dсимм)/Yn-0 (или ТМГСУ).

При эксплуатации трехфазных трансформаторов возможны несимметричные режимы работы, вызванные различием нагрузок по фазам. Это может привести как к несимметрии вторичных линейных напряжений, что сказывается на качестве электроэнергии у потребителей, так и к несимметрии фазных напряжений обмоток высокого напряжения (на практике это называют смещением нулевой точки), что приводит к чрезмерным повышенным напряжениям и насыщению магнитопровода.

Определяющим параметром при анализе, характеризующим работу трехфазных трансформаторов с различными схемами соединения обмоток является сопротивление нулевой последовательности Z_0 , электромагнитная характеристика, оценивающая возможную степень искажения фазных напряжений.

Чем больше величина Z_0 трансформатора, тем более сказывается несимметрия нагрузочных сопротивлений на несимметрию фазных напряжений трансформатора.

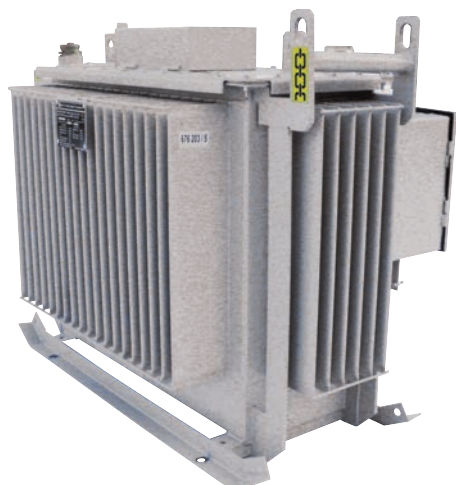
Для устранения искажающего влияния токов нулевой последовательности на систему фазного напряжения обмоток ВН применяются трансформаторы с соединением обмоток в зигзаг или треугольник.

Полная компенсация влияния токов нулевой последовательности на первичную обмотку ВН осуществима в трансформаторе со схемой соединения обмоток Y/Zn-11 с полной электромагнитной связью между обмотками, в результате чего искажение фазных напряжений полностью отсутствует.

В трансформаторах со схемой соединения обмоток Y(Dсимм)/Yn-0 (ТМГСУ) воздействие несимметричности нагрузки на несимметрию напряжения выше, чем у трансформаторов со схемами соединения Y/Zn-11 и D/Yn-11, так как он имеет большие сопротивления нулевой последовательности.

Таким образом, наиболее устойчивы в несимметричных режимах работы трансформаторы со схемой соединения обмоток Y/Zn-11, далее следуют в порядке уменьшения устойчивости D/Yn-11, Y(Dсимм)/Yn-0 (ТМГСУ). Неустойчива схема Y/Yn-0.

ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ



Трансформатор
типа ТМПНГ-СЭЩ®

Трансформаторы масляные ТМПНГ-СЭЩ® мощностью до 1200 кВА, класса напряжения 3 кВ и 6 кВ, именуемые в дальнейшем трансформатор, с переключением ответвлений обмоток без возбуждения (ПБВ), предназначены для питания погружных установок электроцентробежных насосов по откачке пластовой жидкости из нефтяных скважин.

Диапазон рабочих частот - 35-70 Гц.

Трансформаторы изготавливаются с климатическим исполнением УХЛ и категорией размещения - 1 по ГОСТ 15150.

Трансформаторы эксплуатируются при внутренней и наружной установке в районах с умеренным и холодным климатом, при этом:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- режим работы - длительный;

- температура окружающего воздуха от -60 °С до +40 °С ;
- относительная влажность воздуха 100% при 25 °С .
- трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибраций, ударов, во взрывоопасной и агрессивной среде.

Особенности трансформаторов для погружных насосов:

Бак трансформаторов для погружных насосов состоит из верхней рамы, гофрированных стенок, гладкой боковой стенки и дна. В передней гладкой стенке имеются отверстия под изоляторы, и к ней крепится защитный кожух.

Вводы ВН и НН расположены на гладкой боковой стенке бака.

На крышке бака трансформатора ТМПНГ-СЭЩ® установлены: два привода переключателей, маслоуказатель поплавкового типа, термометр, клапан сброса давления, скобы для подъема трансформатора. Трансформаторы снабжены клапаном сброса избыточного давления, срабатывающим при повышении внутреннего давления свыше 50 кПа и обеспечивающим аварийный выхлоп газов.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ



Пример условного обозначения трансформатора

герметичного исполнения, мощностью 630 кВА, классом напряжения 3 кВ; серии –11; климатическим исполнением - УХЛ, категорией размещения –1; с номинальным напряжением на стороне ВН – 2,69 кВ, на стороне НН – 0,40 кВ, пределами регулирования напряжения ВН от 3,81 кВ до 1,12 кВ; схемой и группой соединения обмоток УН/УН-0, при заказе и в документации другого изделия:

**“Трансформатор ТМПНГ-СЭЩ® -630/3-11-УХЛ1; 2,69/0,4; 3,81/1,12; Ун/Ун-0
ТУ 3411-102-15356352-2006”.**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ

Основные параметры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® серии 11 с числом ступеней регулирования 25, 36

Тип трансформатора	Напряжение обмотки ВН, В		Напряжение обмотки НН, В	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %, не более	Ток холостого хода, %
	максимальное/минимальное	номинальное					
ТМПНГ-СЭЩ®-63/3-11; 0,92/0,38; 1,14/0,44; Yн/Yн-0	1140/440	920	380	500	1400	7.0	6.0
ТМПНГ-СЭЩ®-63/3-11; 1,14/0,38; 2,20/0,70; Yн/Yн-0	2200/700	1140	380	500	1400	7.0	6.0
ТМПНГ-СЭЩ®-100/3-11; 1,30/0,40; 2,40/0,63; Yн/Yн-0	2400/630	1300	400	550	2600	7.0	6.0
ТМПНГ-СЭЩ®-100/3-11; 1,25/0,38; 2,10/0,70; Yн/Yн-0	2100/700	1250	380	550	2800	7.0	6.0
ТМПНГ-СЭЩ®-100/3-11; 1,25/0,38; 1,69/0,63; Yн/Yн-0	1690/630	1250	380	550	2900	7.0	6.0
ТМПНГ-СЭЩ®-100/3-11; 1,30/0,38; 2,40/0,63; Yн/Yн-0	2400/630	1300	380	550	2700	7.0	6.0
ТМПНГ-СЭЩ®-125/3-11; 1,30/0,40; 2,40/0,63; Yн/Yн-0	2400/630	1300	400	650	3100	7.0	8.0
ТМПНГ-СЭЩ®-125/3-11; 1,54/0,38; 2,50/0,40; Yн/Yн-0	2500/400	1540	380	650	3000	7.0	8.0
ТМПНГ-СЭЩ®-160/3-11; 1,36/0,40; 2,40/0,61; Yн/Yн-0	2400/610	1360	400	650	4100	7.0	8.0
ТМПНГ-СЭЩ®-160/3-11; 1,90/0,38; 2,50/1,35; Yн/Yн-0	2500/1350	1900	380	650	4200	8.0	7.0
ТМПНГ-СЭЩ®-160/3-11; 1,90/0,38; 2,14/0,72; Yн/Yн-0	2140/720	1900	380	650	3800	7.0	7.0

**Основные параметры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® серии 11
с числом ступеней регулирования 25, 36 (продолжение)**

Тип трансформатора	Напряжение обмотки ВН, В		Напряжение обмотки НН, В	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %, не более	Ток холостого хода, %
	максимальное/минимальное	номинальное					
ТМПНГ-СЭЩ®-160/3-11; 1,90/0,38; 2,41/1,30; Yн/Yн-0	2410/1300	1900	380	650	3800	7,0	8,0
ТМПНГ-СЭЩ®-160/3-11; 1,36/0,38; 2,40/0,61; Yн/Yн-0	2400/610	1360	380	650	4500	7,0	8,0
ТМПНГ-СЭЩ®-160/3-11; 1,38/0,38; 2,50/0,70; Yн/Yн-0	2500/700	1380	380	480	3000	7,0	2,0
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 2,00/0,40; 3,10/1,23; Yн/Yн-0	3100/1230	2000	400	650	4300	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 2,30/0,38; 3,00/1,80; Yн/Yн-0	3000/1800	2300	380	650	4300	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 2,00/0,38; 3,10/0,63; Yн/Yн-0	3100/630	2000	380	650	4700	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 2,25/0,38; 2,95/1,75; Yн/Yн-0	2950/1750	2250	380	650	4300	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 3,56/0,38; 3,56/1,50; Yн/Yн-0	3560/1500	3560	380	650	4300	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 2,00/0,38; 3,10/1,23; Yн/Yн-0	3100/1230	2000	380	650	4500	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/6-11; 2,00/0,38; 3,10/1,23; Yн/Yн-0	3100/1230	2000	380	650	4500	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-250/3-11; 2,21/0,48; 2,21/0,70; Yн/Yн-0	2210/700	2210	480	620	3300	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-260/3-11; 2,26/0,42; 3,30/1,10; Yн/Yн-0	3300/1100	2260	420	750	4300	7,0	1,9
ТМПНГ-СЭЩ®-300/3-11; 2,15/0,40; 2,98/1,12; Yн/Yн-0	2980/1120	2150	400	900	4700	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-300/3-11; 3,82/0,38; 3,82/1,91; Yн/Yн-0	3820/1910	3820	380	900	4000	7,0	1,8

**Основные параметры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® серии 11
с числом ступеней регулирования 25, 36 (продолжение)**

Тип трансформатора	Напряжение обмотки ВН, В		Напряжение обмотки НН, В	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %, не более	Ток холостого хода, %
	максимальное/минимальное	номинальное					
ТМПНГ-СЭЩ®-300/3-11; 2,70/0,38; 3,80/1,90; Yн/Yн-0	3800/1900	2700	380	900	4600	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-300/6-11; 3,82/0,38; 3,82/1,91; Yн/Yн-0	3820/1910	3820	380	900	4000	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-300/3-11; 2,15/0,38; 2,98/1,12; Yн/Yн-0	2980/1120	2150	380	900	5000	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-300/3-11; 2,70/0,40; 3,80/1,90; Yн/Yн-0	3800/1900	2700	400	780	4500	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/3-11; 2,47/0,40; 3,10/1,41; Yн/Yн-0	3100/1410	2470	400	900	5800	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 2,47/0,40; 3,10/1,41; Yн/Yн-0	3100/1410	2470	400	900	5800	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/3-11; 2,47/0,38; 3,10/1,40; Yн/Yн-0	3100/1410	2470	380	900	6100	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/3-11; 2,47/0,40; 3,52/1,61; Yн/Yн-0	3520/1610	2470	400	900	6100	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/3-11; 3,81/0,38; 4,10/2,10; Yн/Yн-0	4100/2100	3810	380	900	6100	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 3,00/0,38; 4,51/1,99; Yн/Yн-0	4510/1990	3000	380	900	6600	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 2,84/0,40; 5,51/1,61; Yн/Yн-0	5510/1610	2840	400	900	6400	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/3-11; 2,47/0,38; 3,52/1,61; Yн/Yн-0	3520/1610	2470	380	900	6600	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 1,88/0,38; 2,50/1,25; Yн/Yн-0	2500/1250	1880	380	900	6900	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 2,47/0,38; 4,51/1,41; Yн/Yн-0	4510/1990	2470	380	900	6100	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 2,60/0,48; 2,72/1,41; Yн/Yн-0	2720/1410	2600	480	900	6400	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 2,47/0,40; 4,51/1,41; Yн/Yн-0	4510/1410	2470	400	900	5600	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-11; 2,47/0,38; 3,10/1,38; Yн/Yн-0	3100/1380	2470	380	900	6100	7,0	1,8

**Основные параметры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® серии 11
с числом ступеней регулирования 25, 36 (продолжение)**

Тип трансформатора	Напряжение обмотки ВН, В		Напряжение обмотки НН, В	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %, не более	Ток холостого хода, %
	максимальное/минимальное	номинальное					
ТМПНГ-СЭЩ®-426/6-11; 2,99/0,38; 4,51/1,99; Yн/Yн-0	4510/1990	2990	380	1150	4500	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-426/6-11; 2,99/0,38; 4,51/1,99; Yн/Yн-0	4510/1990	2990	380	830	7400	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-520/6-11; 2,68/0,48; 3,82/1,10; Yн/D-11	3820/1100	2680	480	1250	8000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-520/6-11; 3,81/0,48; 3,81/1,10; Yн/D-11	3810/1100	3810	480	1250	6800	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-520/6-11; 2,68/0,48; 3,82/1,10; Yн/Yн-0	3820/1100	2680	480	1100	7400	7,0	1,8
ТМПНГ-СЭЩ®-630/3-11; 2,69/0,40; 3,81/1,12; Yн/Yн-0	3810/1120	2690	400	1100	9400	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/3-11; 3,26/0,38; 4,50/2,10; Yн/Yн-0	4500/2100	3260	380	1100	9000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/6-11; 3,05/0,40; 4,58/1,96; Yн/Yн-0	4580/1960	3050	400	1100	9000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/3-11; 2,81/0,38; 3,81/1,10; Yн/Yн-0	3810/1100	2810	380	1100	9800	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/6-11; 2,69/0,38; 3,81/1,12; Yн/Yн-0	3810/1120	2690	380	1100	10000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/3-11; 2,69/0,38; 3,81/1,12; Yн/Yн-0	3810/1120	2690	380	1100	10000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/6-11; 2,99/0,38; 4,80/1,20; Yн/D-11	4800/1200	2990	380	1400	9000	7,0	2,0
ТМПНГ-СЭЩ®-630/6-11; 3,05/0,48; 4,58/1,96; Yн/Yн-0	4580/1960	3050	480	1400	9000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-630/6-11; 3,05/0,38; 4,58/1,96; Yн/Yн-0	4580/1960	3050	380	1100	9000	7,0	1,6
ТМПНГ-СЭЩ®-700/6-11; 5,50/0,38; 5,50/1,60; Yн/Yн-0	5500/1600	5500	380	1100	10800	7,0	1,2

**Основные параметры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® серии 11
с числом ступеней регулирования 25, 36 (продолжение)**

Тип трансформатора	Напряжение обмотки ВН, В		Напряжение обмотки НН, В	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %, не более	Ток холостого хода, %
	максимальное/минимальное	номинальное					
ТМПНГ-СЭЩ®-800/3-11; 2,81/0,38; 3,81/1,10; Yн/Yн-0	3810/1100	2810	380	1950	11000	7,0	1,4
ТМПНГ-СЭЩ®-800/6-11; 4,10/0,38; 5,70/2,50; Yн/Yн-0	5700/2500	4100	380	1950	11000	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-900/6-11; 5,50/0,38; 5,50/1,60; Yн/Yн-0	5500/1600	5500	380	1950	8800	7,0	1,4
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 2,36/0,40; 4,29/1,49; Yн/Yн-0	4290/1490	2360	400	1950	13000	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 2,40/0,40; 5,51/1,60; Yн/Yн-0	5510/1600	2400	400	1950	13000	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 3,01/0,40; 5,51/1,60; Yн/Yн-0	5510/1600	3010	400	1950	13000	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/3-11; 3,26/0,38; 4,50/2,10; Yн/Yн-0	4500/2100	3260	380	1950	13000	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 2,18/0,38; 5,50/1,60; Yн/Yн-0	5500/1600	2180	380	1950	14200	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 2,36/0,38; 4,29/1,49; Yн/Yн-0	4290/1490	2360	380	1950	14200	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 2,40/0,38; 5,51/1,60; Yн/Yн-0	5510/1600	2400	380	1950	14200	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-11; 3,26/0,38; 4,50/2,10; Yн/D-11	4500/2100	3260	380	1600	11600	7,0	1,4
ТМПНГ-СЭЩ®-1023/6-11; 4,00/0,48; 4,80/1,60; Yн/D-11	4800/1600	4000	480	1950	13000	7,0	1,4
ТМПНГ-СЭЩ®-1023/6-11; 4,00/0,48; 4,80/1,60; Yн/Yн-0	4800/1600	4000	480	1950	13000	7,0	1,2
ТМПНГ-СЭЩ®-1200/6-11; 3,01/0,38; 5,61/1,98; Yн/Yн-0	5610/1980	3011	380	2500	12000	7,0	1,2

Важная информация:

В связи с постоянным совершенствованием конструкции возможны незначительные изменения в габаритных, установочных и присоединительных размерах трансформаторов.

Возможно изготовления трансформаторов с характеристиками, отличными от стандартных.

При изготовлении нетиповых трансформаторов возможность изготовления и минимальный объем партии согласовывается дополнительно.

Основные параметры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ® серии 12
с числом ступеней регулирования 49

Тип трансформатора	Напряжение обмотки ВН, В		Напряжение обмотки НН, В	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %, не более	Ток холостого хода, %
	максимальное/минимальное	номинальное					
ТМПНГ-СЭЩ®-100/6-12; 1,57/0,38; 3,40/0,64; Yн/Yн-0	340/640	1570	380	210	1475	7.0	2.2
ТМПНГ-СЭЩ®-125/6-12; 1,94/0,38; 3,60/1,10; Yн/Yн-0	3600/1100	1940	380	250	1690	7.0	2.2
ТМПНГ-СЭЩ®-160/6-12; 2,15/0,38; 3,60/1,43; Yн/Yн-0	3600/1430	2150	380	300	2000	7.0	2.0
ТМПНГ-СЭЩ®-200/6-12; 2,16/0,38; 3,60/1,43; Yн/Yн-0	3600/1430	2160	380	350	2330	7.0	1.8
ТМПНГ-СЭЩ®-250/6-12; 2,70/0,38; 4,60/1,66; Yн/Yн-0	4600/1660	2700	380	425	2750	7.0	1.8
ТМПНГ-СЭЩ®-315/6-12; 2,70/0,38; 4,65/1,71; Yн/Yн-0	4650/1710	2700	380	520	3370	7.0	1.6
ТМПНГ-СЭЩ®-400/6-12; 2,70/0,38; 4,80/1,65; Yн/Yн-0	4800/1650	2700	380	610	3850	7.0	1.6
ТМПНГ-СЭЩ®-500/6-12; 2,90/0,38; 4,50/2,10; Yн/Yн-0	4500/2100	2900	380	720	4530	7.0	1.4
ТМПНГ-СЭЩ®-630/6-12; 2,82/0,38; 4,50/1,91; Yн/Yн-0	4500/1910	2820	380	860	5400	7.0	1.4
ТМПНГ-СЭЩ®-800/6-12; 3,00/0,38; 4,80/2,00; Yн/Yн-0	4800/2000	3000	380	970	7300	7.0	1.2
ТМПНГ-СЭЩ®-1000/6-12; 3,86/0,38; 5,80/2,82; Yн/Yн-0	5800/2820	3860	380	1100	9500	7.0	1.2

ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ТИПА ТМ-СЭЩ® и ТМН-СЭЩ® ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ 1000-6300 кВА НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 кВ



Трансформаторы силовые масляные типа ТМ-СЭЩ® с переключением ответвлений обмоток без возбуждения (ПБВ) и ТМН-СЭЩ® с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН) общего назначения мощностью от 1000 до 6300 кВА напряжением до 35 кВ включительно трехфазные двухобмоточные предназначенные для передачи и распределения электроэнергии переменного тока в электросетях напряжением до 35 кВ включительно, применяемые для нужд экономики страны.

Составные части трансформатора:

1. Активная часть: остов, обмотки, отводы, сборочные единицы и детали изоляции.

Остов является конструктивной и механической основой части активной. Основная часть остова - магнитопровод.

Обмотки НН и ВН выполняются из алюминиевого провода прямоугольного сечения и межслойной изоляции из кабельной бумаги.

Отводы представляют собой промежуточные токоведущие элементы, обеспечивающие соединение обмоток с вводами и устройством ПБВ (для типа ТМ-СЭЩ®) или устройством РПН (для типа ТМН-СЭЩ®) в требуемую электрическую схему. Отводы выполняются алюминиевыми проводами с бумажной изоляцией и алюминиевыми катанками.

Сборочные единицы и детали изоляции служат для изолировки токоведущих частей.

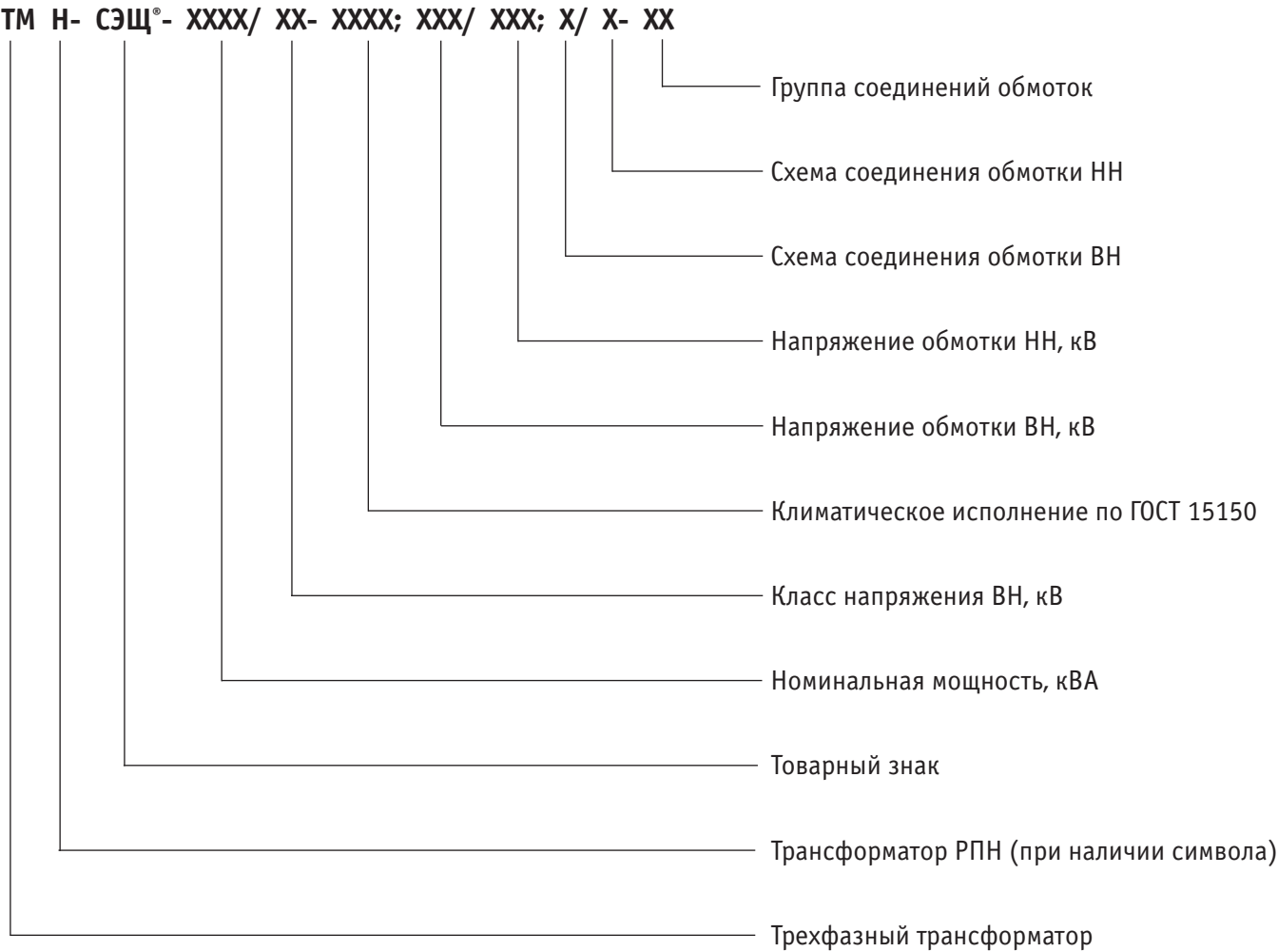
2. Бак трансформатора, состоящий из рамы, дна и боковых стенок.

3. Крышка трансформатора, к которой крепится активная часть.

4. Катки - для перемещения трансформатора.

5. Расширитель - служит для защиты масла трансформатора от увлажнения и окисления при воздействии на него окружающей среды.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ



Пример записи в других документах и при заказе условного обозначения трансформатора силового масляного типа ТМН-СЭЩ® с регулированием напряжения под нагрузкой общего назначения мощностью 6300 кВА, класса напряжения 35 кВ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, номинальным напряжением обмотки ВН 35,0 кВ, номинальным напряжением обмотки НН 6,3 кВ, схемой соединения обмоток ВН – Y, схемой соединения обмоток НН - D, группой соединения – 11.
«Трансформатор ТМН-СЭЩ®-6300/35-УХЛ1; 35,0/6,3; Y/D-11 ТУ 3411-165-15356352-2011».

Основные параметры трансформаторов ТМ(Н)-СЭЩ®

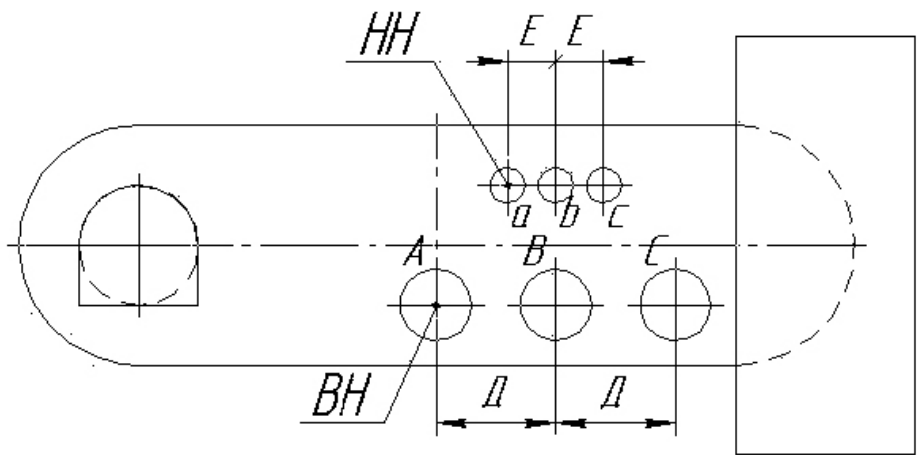
Тип трансформатора	Номинальное значение, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и количество ступеней регулирования напряжения на стороне ВН	Номинальная мощность, кВА	Потери холостого хода, кВт	Потери короткого замыкания, кВт	Ток холостого хода, %	Напряжение короткого замыкания на основном ответвлении, %
	ВН	НН							
ТМ-СЭЩ °-1000/35	35	6,3; 10,5	Y/D-11	ПБВ ± 2х2,5%	1000	2,00	11,6	1,4	6,5
ТМН-СЭЩ °-1000/35		6,3; 11		РПН ± 4х2,5%	1000	2,10	11,6		
ТМ-СЭЩ °-1600/35		6,3; 10,5		ПБВ ± 2х2,5%	1600	2,75	16,5	1,3	
ТМН-СЭЩ °-1600/35		6,3; 11		РПН ± 4х2,5%	1600	2,90	16,5		
ТМ-СЭЩ °-2500/35		6,3; 10,5		ПБВ ± 2х2,5%	2500	3,90	23,5	1,0	
ТМН-СЭЩ °-2500/35		6,3; 11		РПН ± 4х2,5%	2500	4,10	23,5		
ТМ-СЭЩ °-4000/35		6,3; 10,5		ПБВ ± 2х2,5%	4000	5,30	33,5	0,9	7,5
ТМН-СЭЩ °-4000/35		6,3; 11		РПН ± 4х2,5%	4000	5,60	33,5		
ТМ-СЭЩ °-6300/35		6,3; 10,5		ПБВ ± 2х2,5%	6300	7,60	46,5	0,8	
ТМН-СЭЩ °-6300/35		6,3; 11		РПН ± 4х2,5%	6300	8,00	46,5		

Основные массогабаритные показатели трансформаторов ТМ(Н)-СЭЩ®

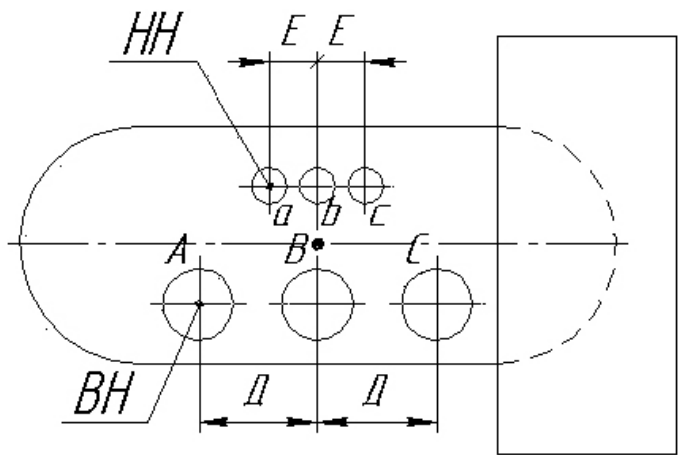
Тип трансформатора	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, не более			
	длина	ширина	высота		полная, кг	удельная, кг/кВА	масла, кг	транспортная, кг
			полная	до крышки				
ТМ-СЭЩ®-1000/35*	-	-	-	-	-	-	-	-
ТМН-СЭЩ®-1000/35	3700	1550	3600	1900	7000	7,000	2650	6900
ТМ-СЭЩ®-1600/35	2700	2100	3000	1700	4850	3,030	1180	3500
ТМН-СЭЩ®-1600/35	3700	2250	3650	2000	8000	5,000	2850	7900
ТМ-СЭЩ®-2500/35	3250	2200	3100	1950	6600	2,640	1640	5450
ТМН-СЭЩ®-2500/35	3700	2250	3750	2150	10000	4,000	3600	8000
ТМ-СЭЩ®-4000/35	3300	2250	3300	2200	9000	2,250	2150	7100
ТМН-СЭЩ®-4000/35	4020	3350	3800	2200	12900	3,230	3980	11200
ТМ-СЭЩ®-6300/35	3750	2400	3950	2450	12200	1,937	2850	93600
ТМН-СЭЩ®-6300/35	4250	3420	4080	2350	16600	2,640	5350	12400

Номинальные первичные и вторичные токи встроенных ТТ

Номинальная мощность, кВА	Верхний предел номинальных напряжений, кВ	Коэффициенты трансформации
1000-6300	35,0	200-150-100-75/5
6300		300-200-150-100/5



Расстояние между осями вводов трансформаторов
типа ТМН (см. таблицу 7)



Расстояние между осями вводов трансформаторов
типа ТМ (см. таблицу 7)

Номинальная мощность, кВА	Верхний предел номинальных напряжений, кВ		Расстояние между осями вводов, мм, не менее	
	ВН	НН	Д	Е
1000-6300	35,0	10,5	400	200
		11,0		

СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 10 кВ, ЗАПОЛНЕННЫЕ ОГНЕСТОЙКОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ ТИПА ТНГ-СЭЩ® и ТНГФ-СЭЩ® СЕРИИ 14



Особенности трансформаторов.

Трансформаторы трехфазные распределительные двухобмоточные типов: - ТНГ, ТНГФ с переключением ответвлений без возбуждения мощностью 25-2500 кВА, предназначенные для работы в электросетях напряжением 6 и 10кВ.

Климатическое исполнение трансформатора - У.

Трансформаторы могут эксплуатироваться при внутренней установке в районах с умеренным климатом, при этом:

- высота над уровнем моря не более 1000м;
 - режим работы – длительный;
 - температура окружающего воздуха от -45°C до +40°C;
 - относительная влажность воздуха не более 100% при 25°C;
 - трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, во взрывоопасной и агрессивной среде.
- На крышке бака ТНГ-СЭЩ®, ТНГФ-СЭЩ® установлены вводы ВН и НН, привод переключателя, маслоуказатель поплавкового типа,

термометр, клапан сброса давления.

Трансформаторы снабжены клапаном сброса избыточного давления, срабатывающего при повышении внутреннего давления свыше 50 кПа и обеспечивающим аварийный выхлоп газов.

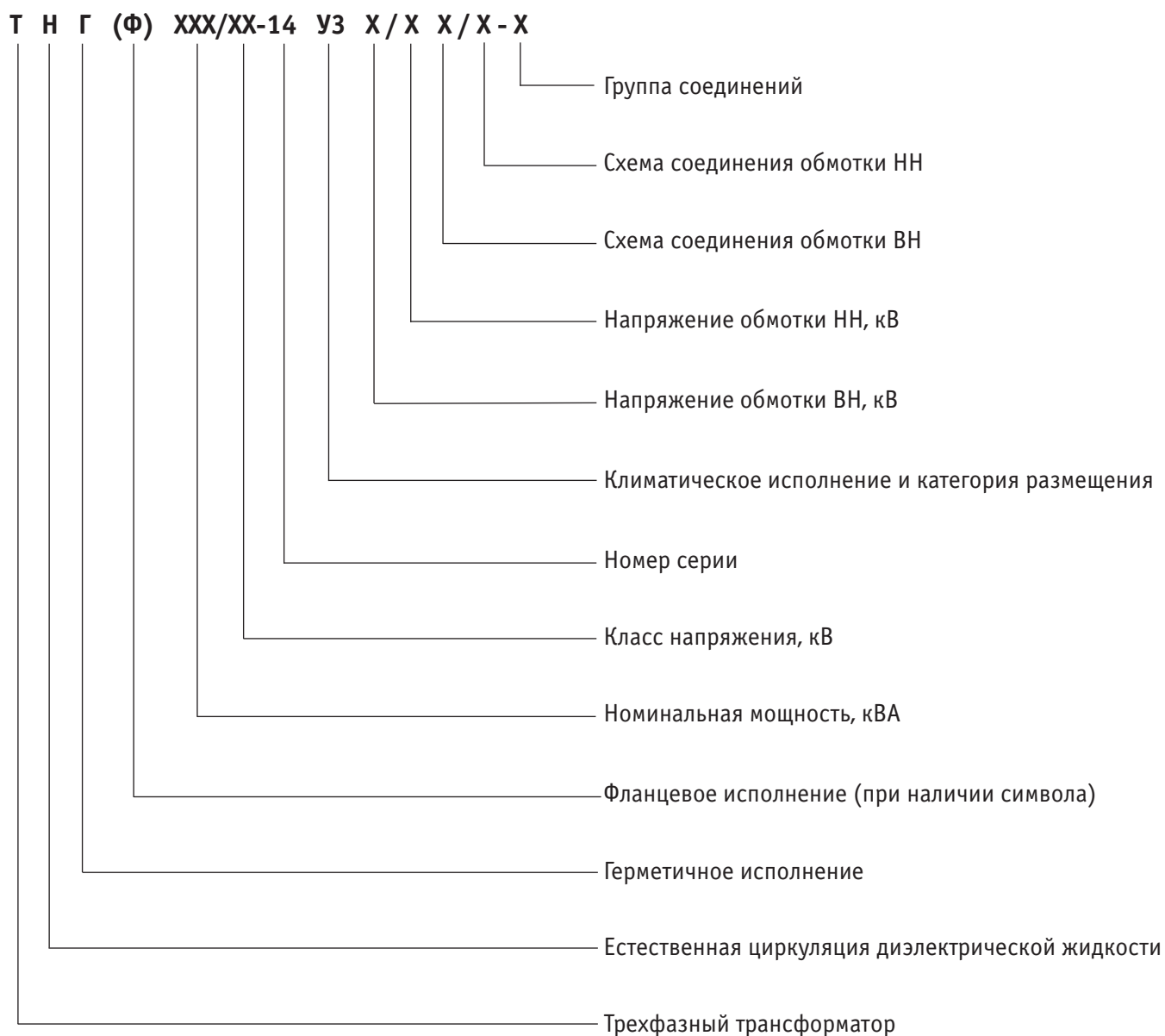
Трансформатор заполнен под вакуумом охлаждающей огнестойкой диэлектрической жидкостью, имеющей:

- температуру вспышки в открытом тигле 330°C,
- температуру вспышки в закрытом тигле 180°C,
- температуру воспламенения 340°C,
- температуру самовоспламенения 380°C,

подтвержденные сертификатом соответствия ОС "ПОЖТЕСТ" ФБГУ МЧС России.

Диэлектрическая жидкость выполняет 2 функции: электрической изоляции и передачи тепла от нагретых частей обмоток к охлаждающим гофростенкам корпуса.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ



Пример условного обозначения трансформаторов:

ТНГ-СЭЩ® мощностью 630 кВА с классом напряжения изоляции 10 кВ, номер исполнения (серия) -14, климатического исполнения У, категории размещения 3, напряжением обмотки ВН – 10.00 кВ, обмотки НН – 0.40 кВ, схемой и группой соединения обмоток Y/Yн – 0:

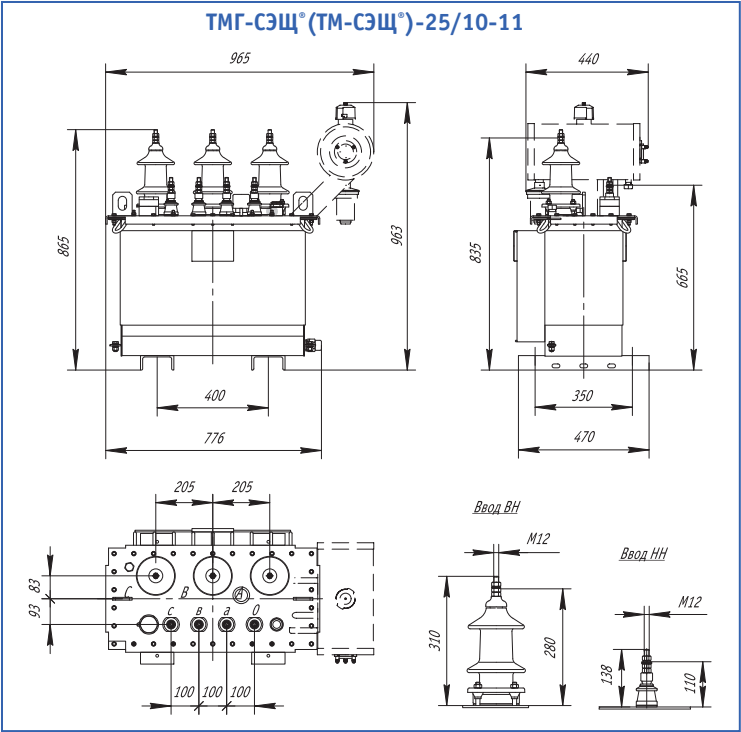
“Трансформатор ТНГ-СЭЩ®-630/10-14-УЗ; 10.00/0.40; Y/Yн-0 ТУ 3411-172-15356352-2012”.

**Основные параметры трансформаторов ТНГ-СЭЩ®, ТНГФ-СЭЩ®
серии -14 класса напряжения 14 кВ**

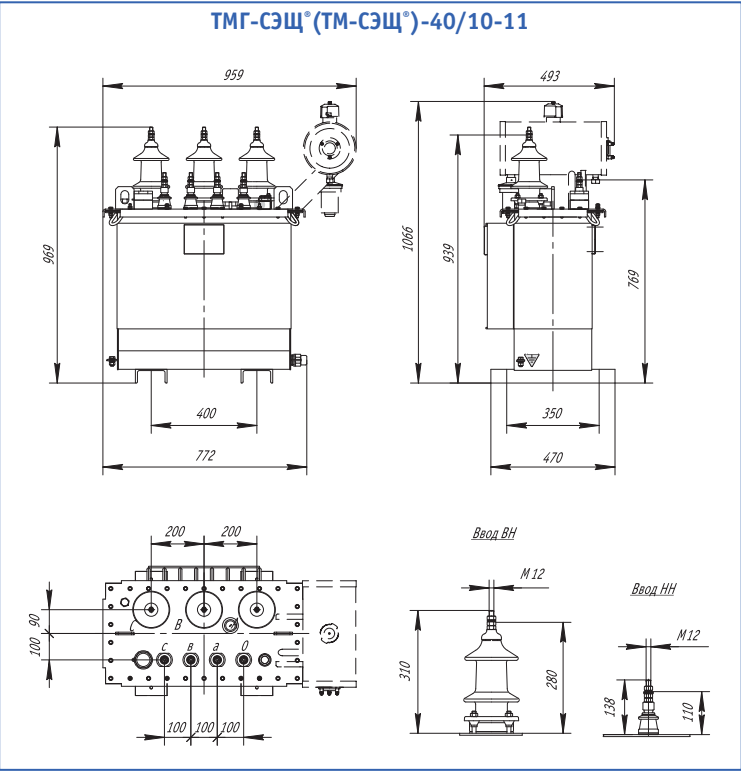
Обозначение	Номин. мощность, кВА	Сочетание напря- жения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
		ВН	НН					
ТНГ-25/10-14	25	6,0; 10,0	0,4	Y/Y _Н -0 Д/Y _Н -11	190	680	5,0	5,0
ТМГ-40/10-14	40	6,0; 10,0	0,4		260	1020	5,0	5,0
ТНГ-63/10-14	63	6,0; 10,0	0,4		340	1600	5,5	4,0
ТНГ-100/10-14	100	6,0; 10,0	0,4		400	2600	5,0	4,0
ТНГ-160/10-14	160	6,0; 10,0	0,4		560	3600	6,0	4,0
ТНГ(Ф)-250/10-14	250	6,0; 10,0	0,4		650	4100	4,5	3,5
ТНГ(Ф)-400/10-14	400	6,0; 10,0	0,4		830	6200	4,5	1,5
ТНГ(Ф)-630/10-14	630	6,0; 10,0	0,4		1050	8300	6,0	1,4
ТНГ(Ф)-1000/10-14	1000	6,0; 10,0	0,4		1600	11800	5,5	1,3
ТНГ(Ф)-1250/10-14	1250	6,0; 10,0	0,4		1800	17000	6,0	1,2
ТНГ(Ф)-1600/10-14	1600	6,0; 10,0	0,4		2200	18200	6,0	1,1
ТНГ(Ф)-2500/10-14	2500	6,0; 10,0	0,4		3600	28000	6,0	1,5

Приложение 1

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов
ТМГ-СЭЩ®, ТМ-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ на 25-2500 кВА

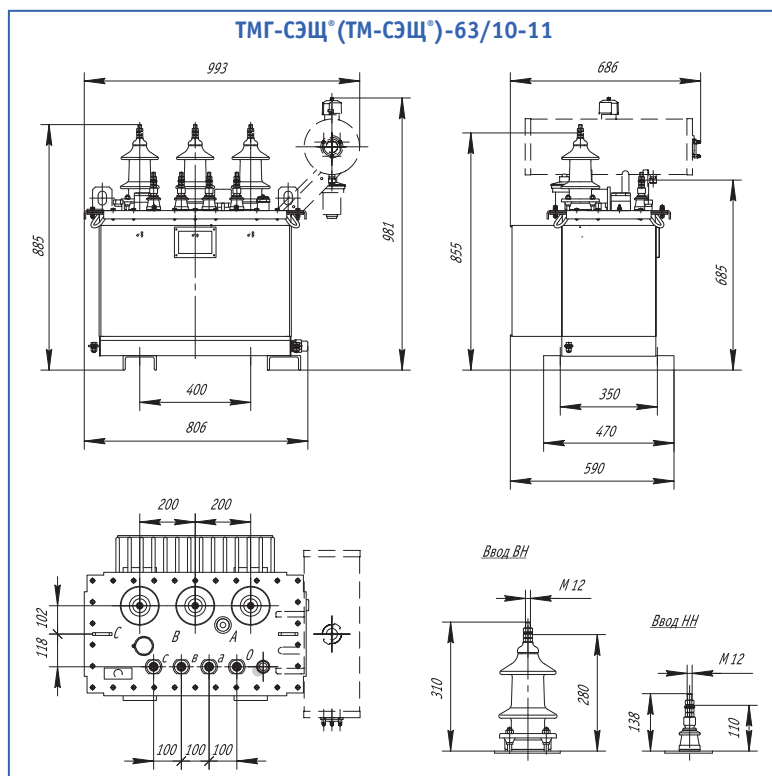


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-25/10-11	250	135	62	260
ТМ-СЭЩ®-25/10-11	260	140	67	270

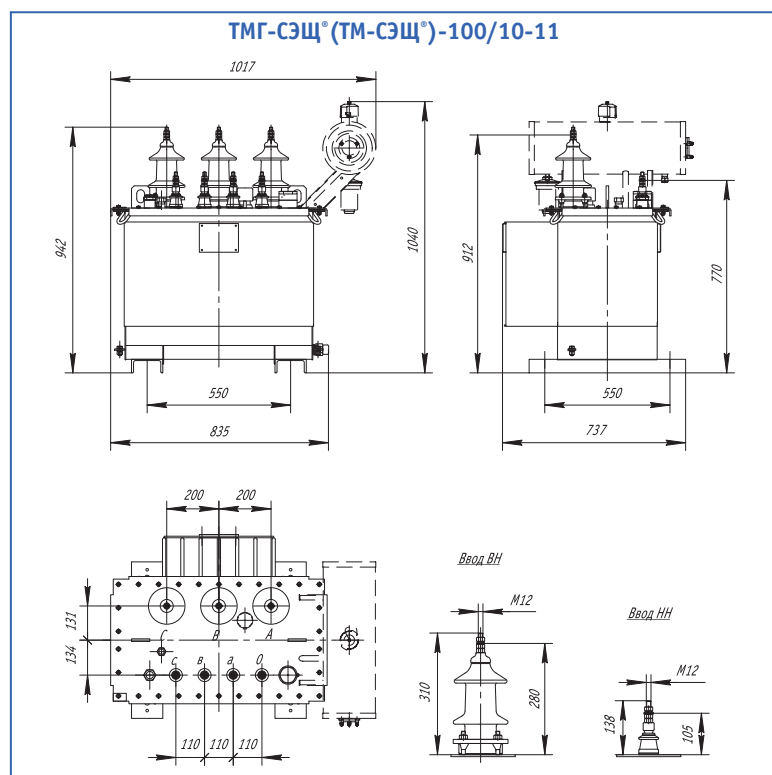


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-40/10-11	280	160	70	290
ТМ-СЭЩ®-40/10-11	290	165	75	300

Продолжение Приложения 1



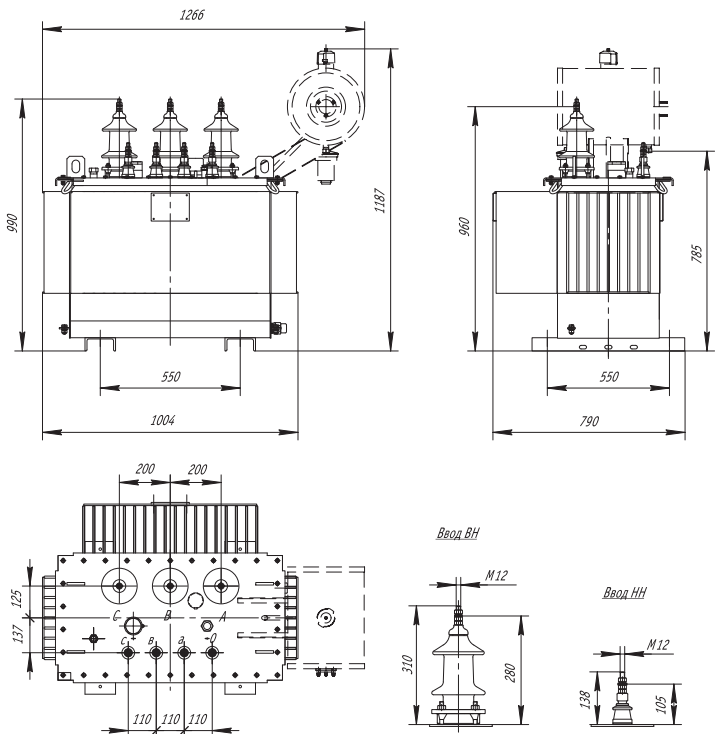
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-63/10-11	340	200	75	350
ТМ-СЭЩ®-63/10-11	370	215	85	380



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-100/10-11	420	255	95	430
ТМ-СЭЩ®-100/10-11	450	270	110	460

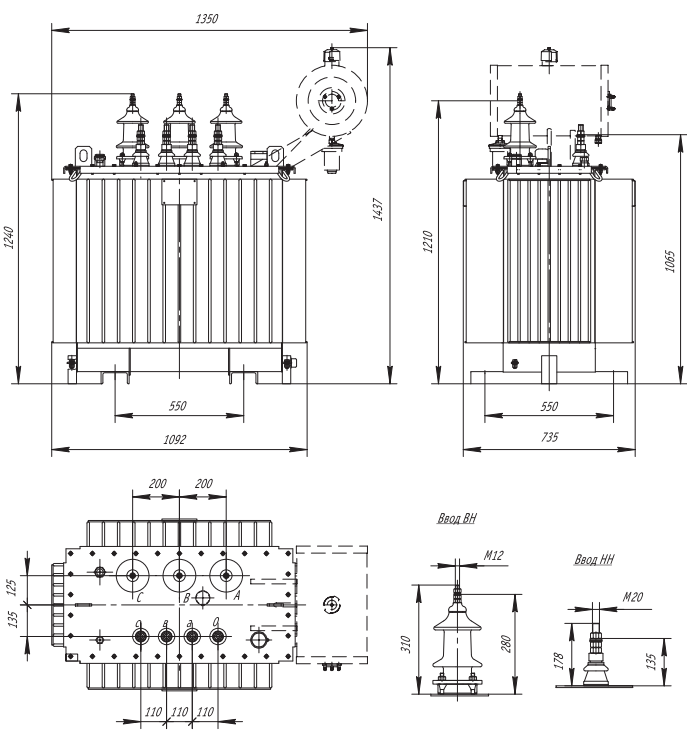
Продолжение Приложения 1

ТМГ-СЭЩ® (ТМ-СЭЩ®)-160/10-11



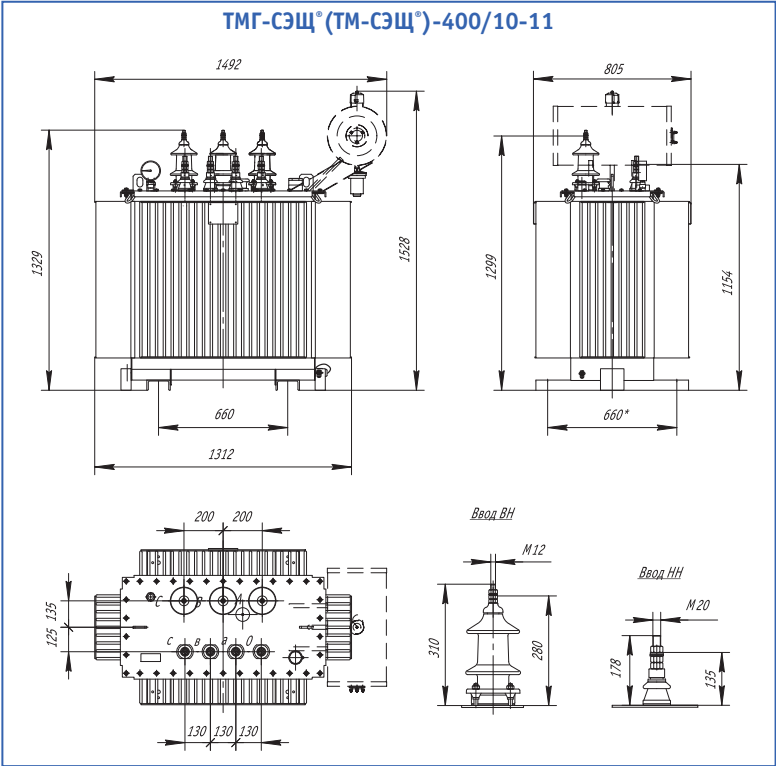
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-160/10-11	540	300	137	550
ТМ-СЭЩ®-160/10-11	618	360	150	630

ТМГ-СЭЩ® (ТМ-СЭЩ®)-250/10-11

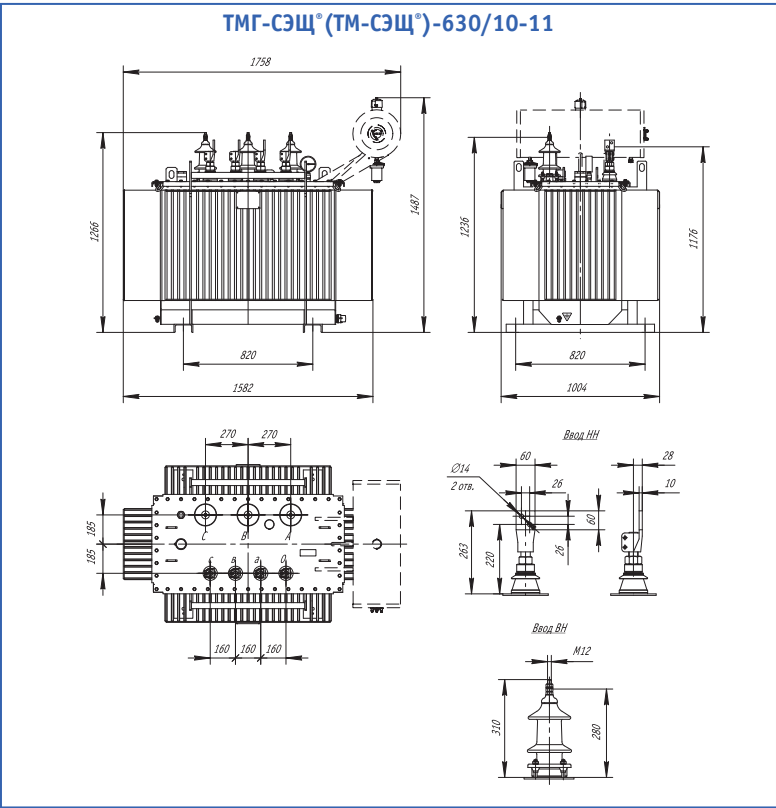


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-250/10-11	860	535	180	880
ТМ-СЭЩ®-250/10-11	890	550	195	910

Продолжение Приложения 1

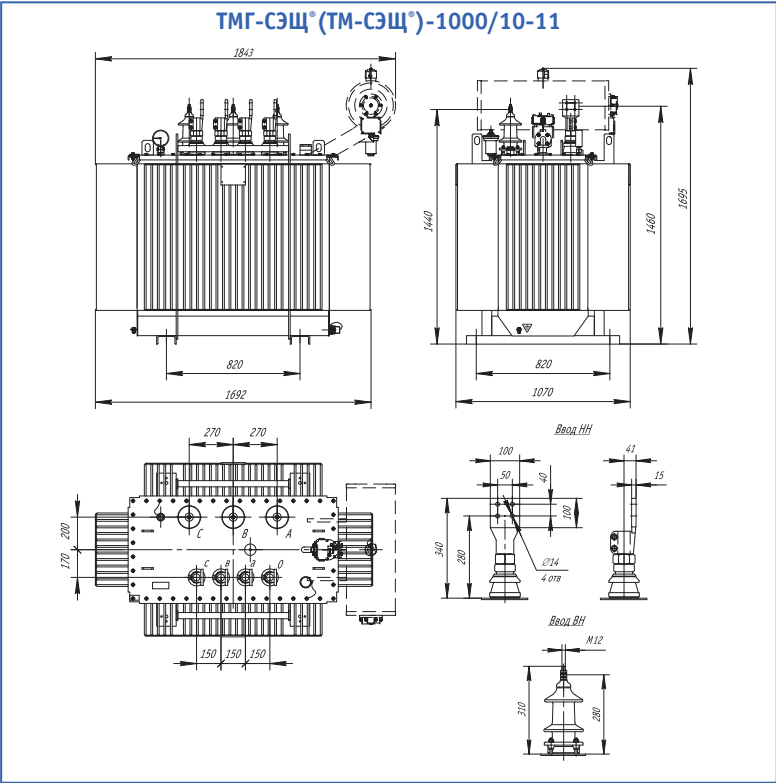


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-400/10-11	1240	690	240	1260
ТМ-СЭЩ®-400/10-11	1270	705	255	1290

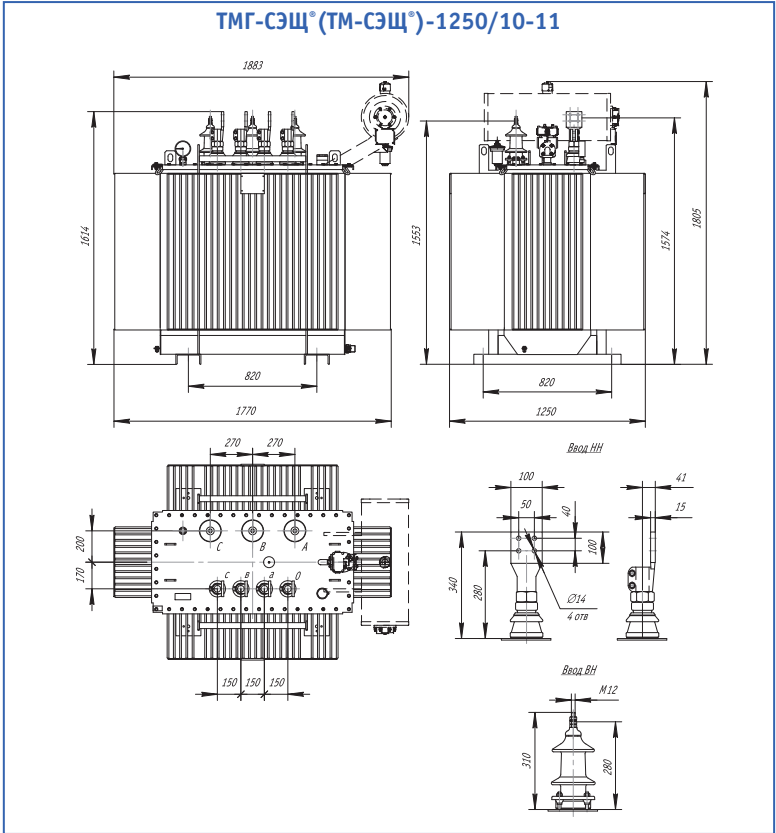


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-630/10-11	1710	925	430	1740
ТМ-СЭЩ®-630/10-11	1755	945	455	1785

Продолжение Приложения 1

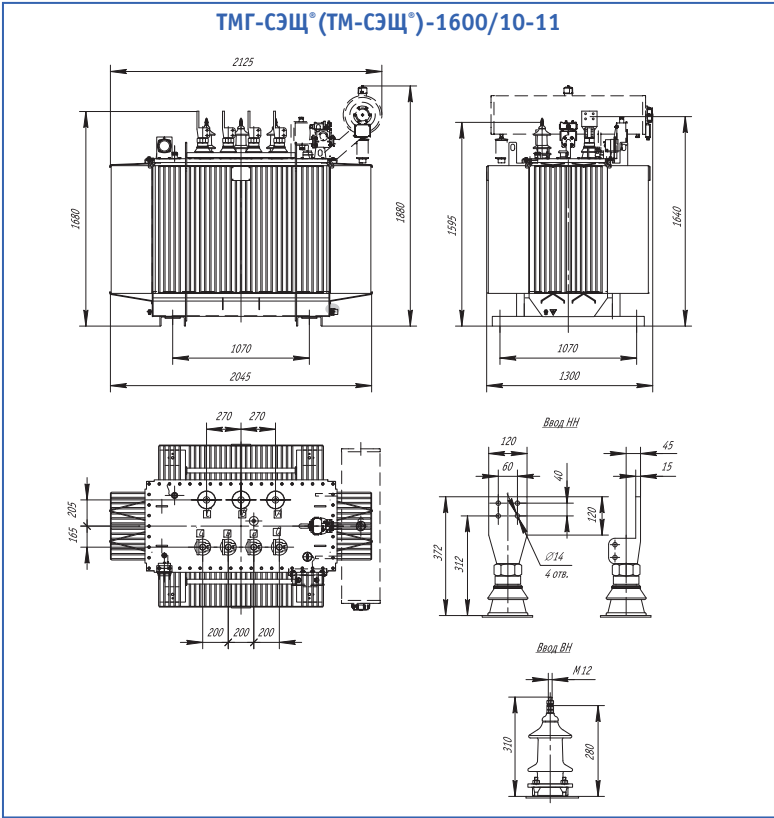


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-1000/10-11	2400	1365	490	2415
ТМ-СЭЩ®-1000/10-11	2445	1385	515	2460

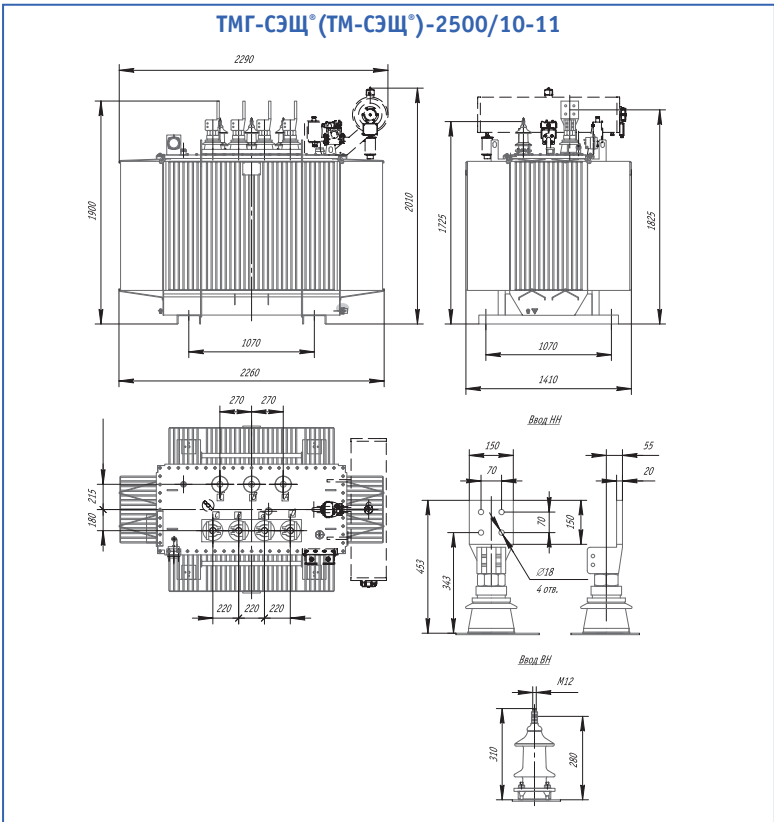


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-1250/10-11	2870	1480	580	2885
ТМ-СЭЩ®-1250/10-11	2910	1500	600	2925

Продолжение Приложения 1



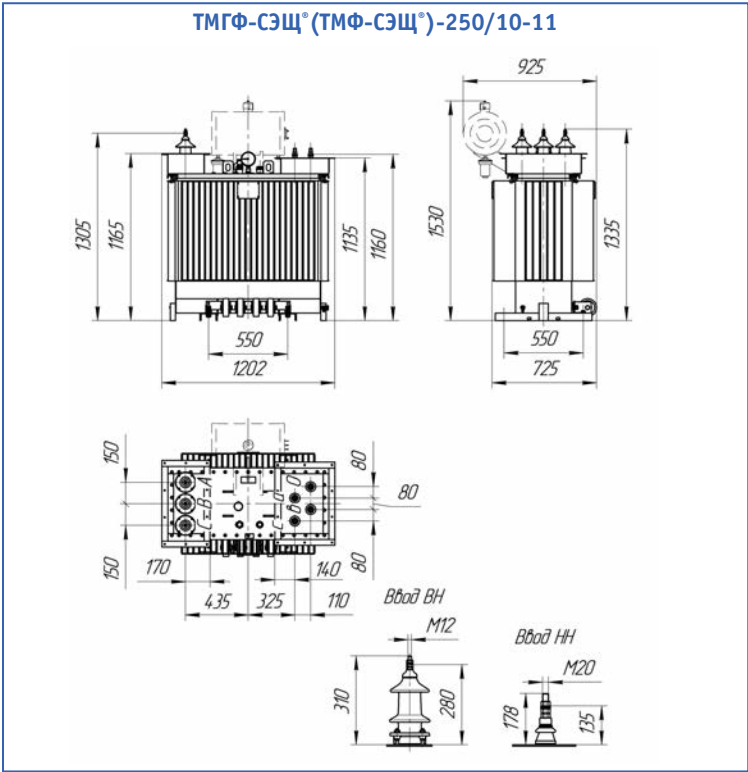
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-1600/10-11	3560	2000	850	3600
ТМ-СЭЩ®-1600/10-11	3600	2030	870	3650



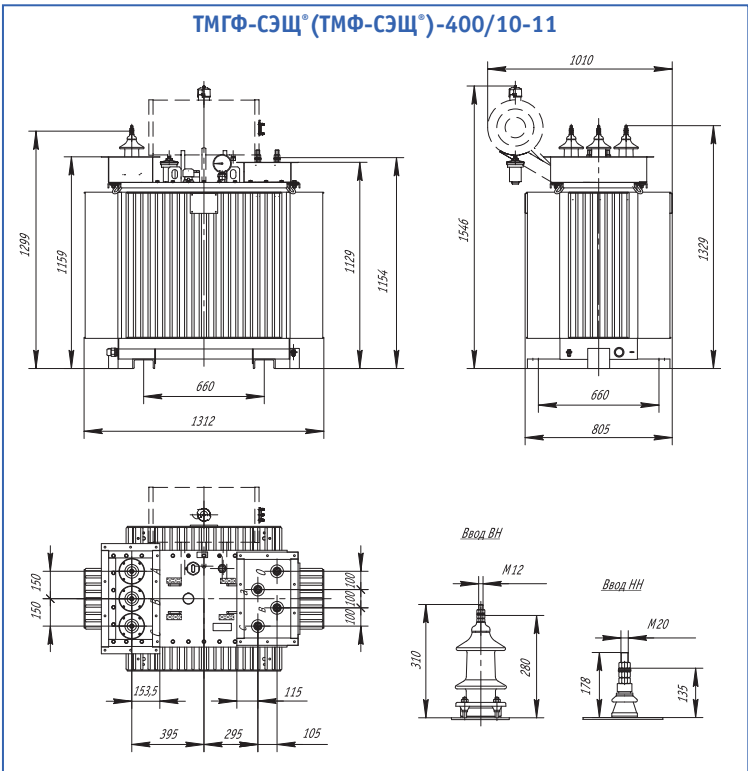
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-2500/10-11	5050	2600	1200	5100
ТМ-СЭЩ®-2500/10-11	5100	2630	1230	5150

Приложение 2

Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМГФ-СЭЩ®, ТМ(Г)Ф-СЭЩ® класса напряжения 10 кВ на 250-2500кВА

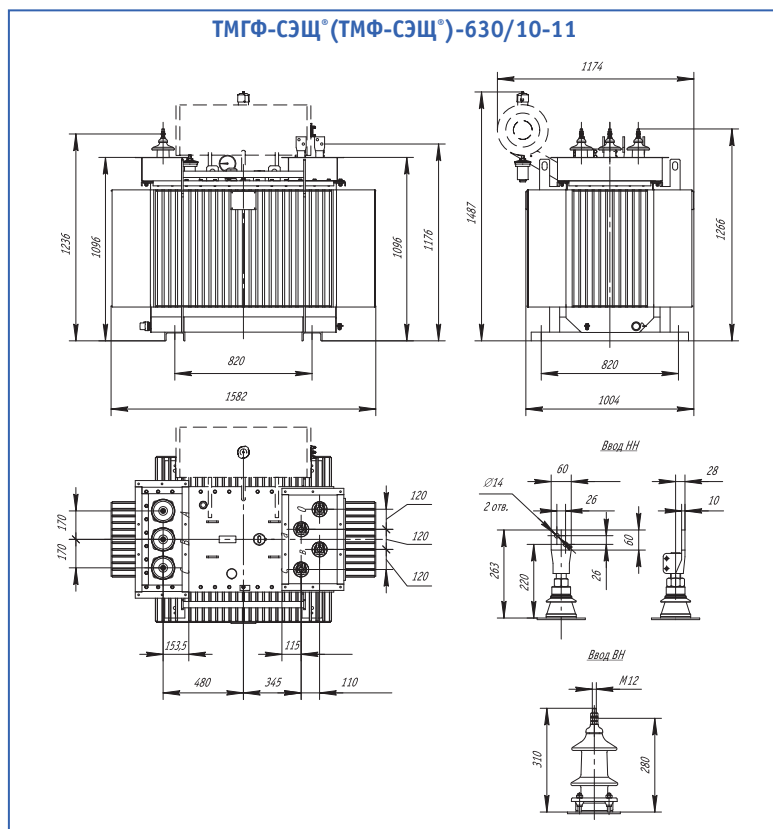


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГФ-СЭЩ®-250/10-11	1020	580	235	1040
ТМФ-СЭЩ®-250/10-11	1050	600	250	1070

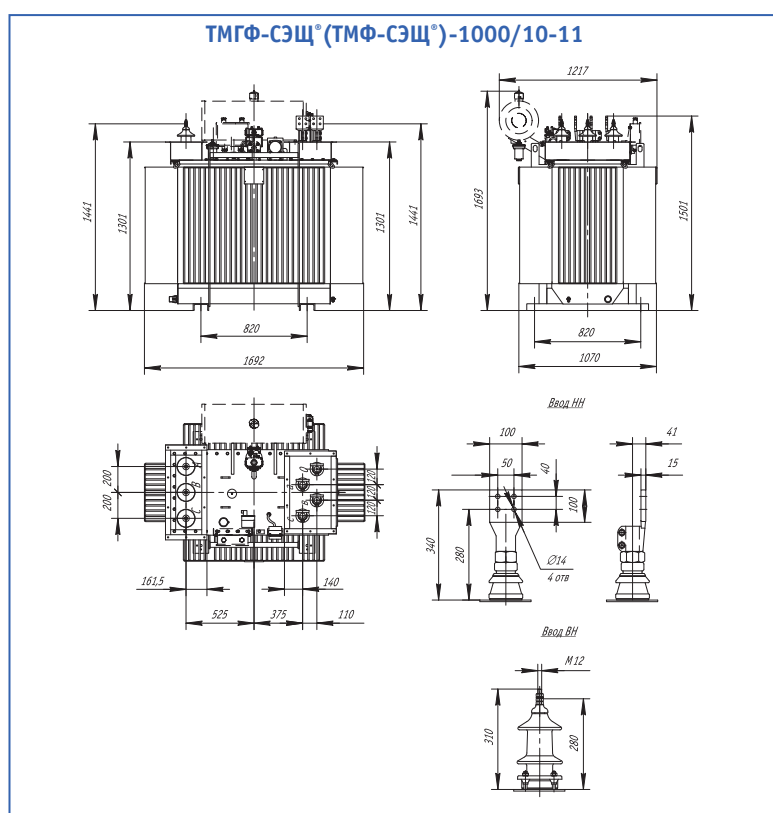


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГФ-СЭЩ®-400/10-11	1250	690	240	1270
ТМФ-СЭЩ®-400/10-11	1280	705	255	1300

Продолжение Приложения 2



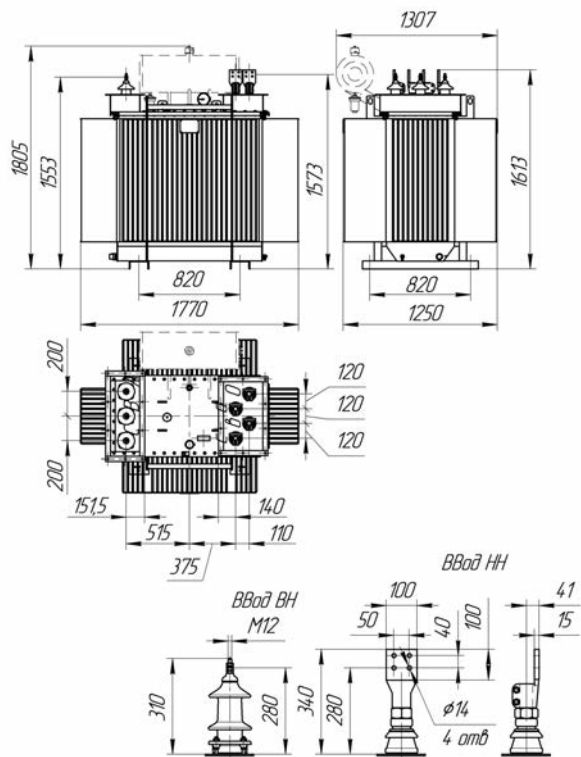
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГФ-СЭЩ®-630/10-11	1720	935	430	1750
ТМФ-СЭЩ®-630/10-11	1720	955	455	1795



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМФ-СЭЦ®-1000/10-11	2420	1380	490	2450
ТМФ-СЭЦ®-1000/10-11	2465	1400	515	2495

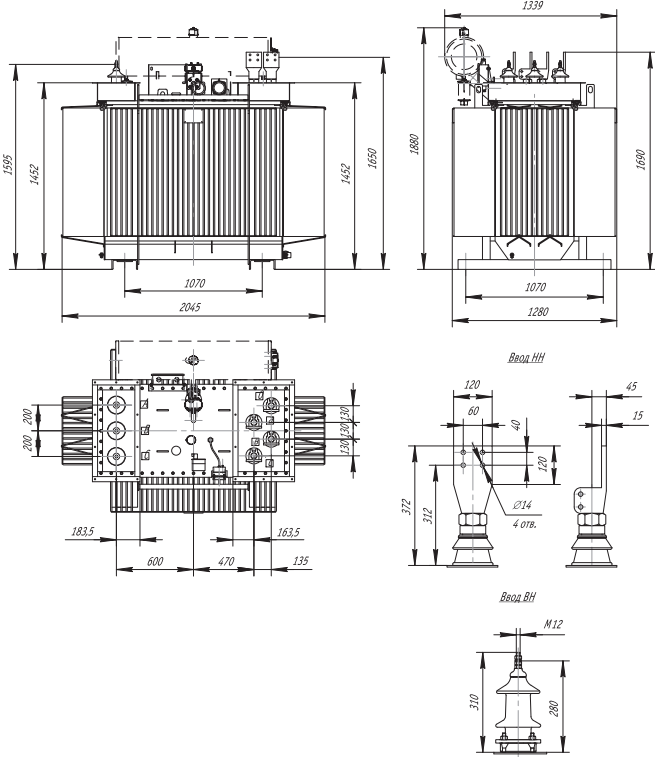
Продолжение Приложения 2

ТМГФ-СЭЩ®(ТМФ-СЭЩ®)-1250/10-11



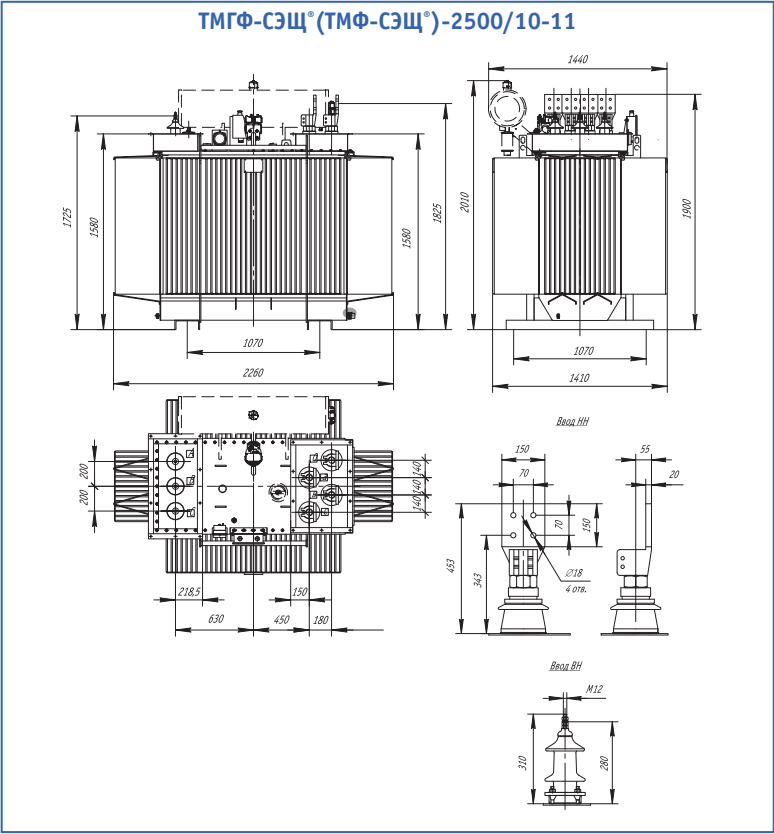
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГФ-СЭЩ®-1250/10-11	2860	1480	570	2875
ТМФ-СЭЩ®-1250/10-11	2905	1500	595	2920

ТМГФ-СЭЩ®(ТМФ-СЭЩ®)-1600/10-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГФ-СЭЩ®-1600/10-11	3600	1900	850	3650
ТМФ-СЭЩ®-1600/10-11	3650	1930	870	3700

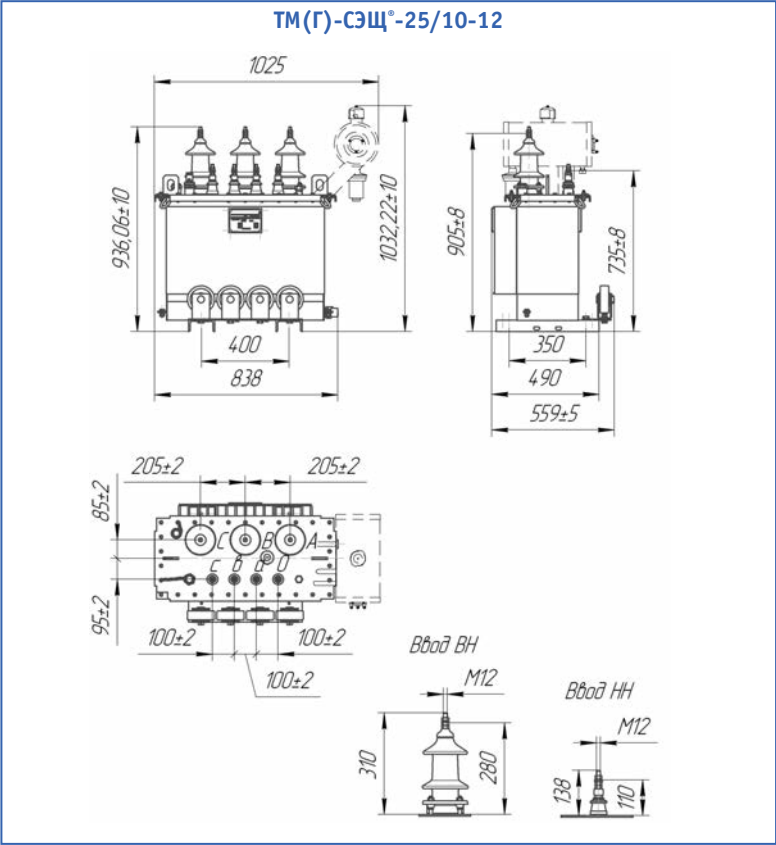
Продолжение Приложения 2



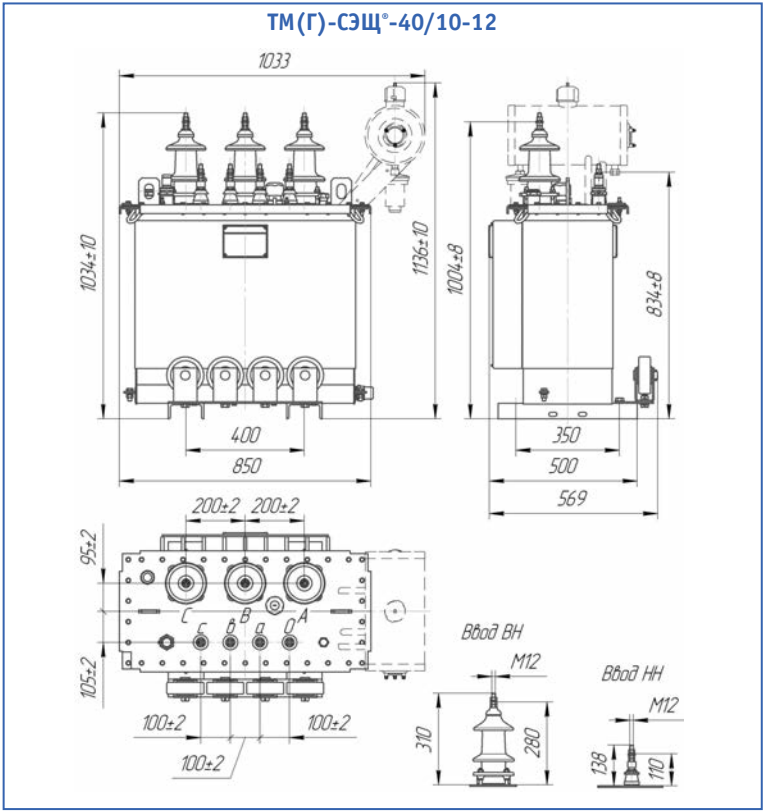
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГФ-СЭЩ®-2500/10-11	5060	2610	1200	5110
ТМФ-СЭЩ®-2500/10-11	5110	2640	1220	5160

Приложение 3.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов
ТМ-СЭЩ®, ТМГ-СЭЩ® серии 12, класса напряжения 10 кВ



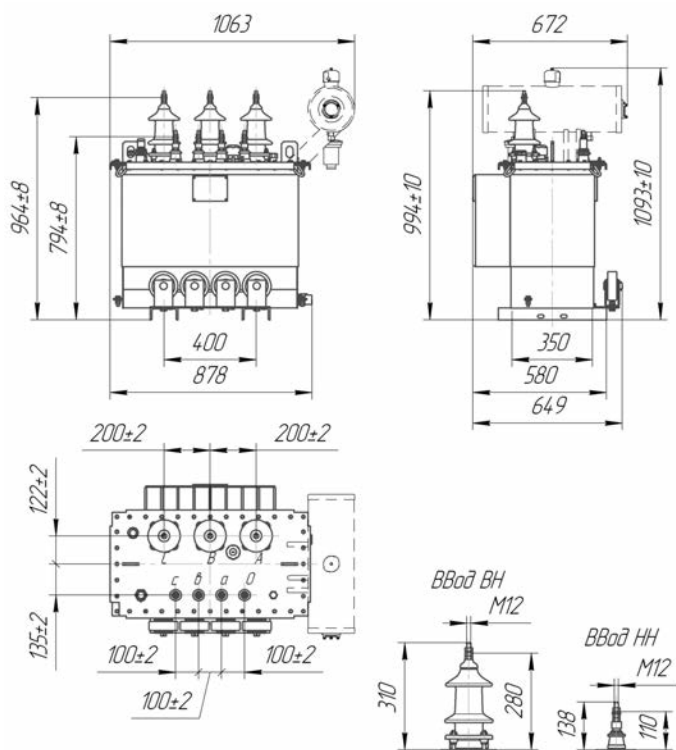
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-25/10-12	275	150	60	300
ТМ-СЭЩ®-25/10-12	290	160	65	315



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-40/10-12	393	236	100	414
ТМ-СЭЩ®-40/10-12	409	242	110	430

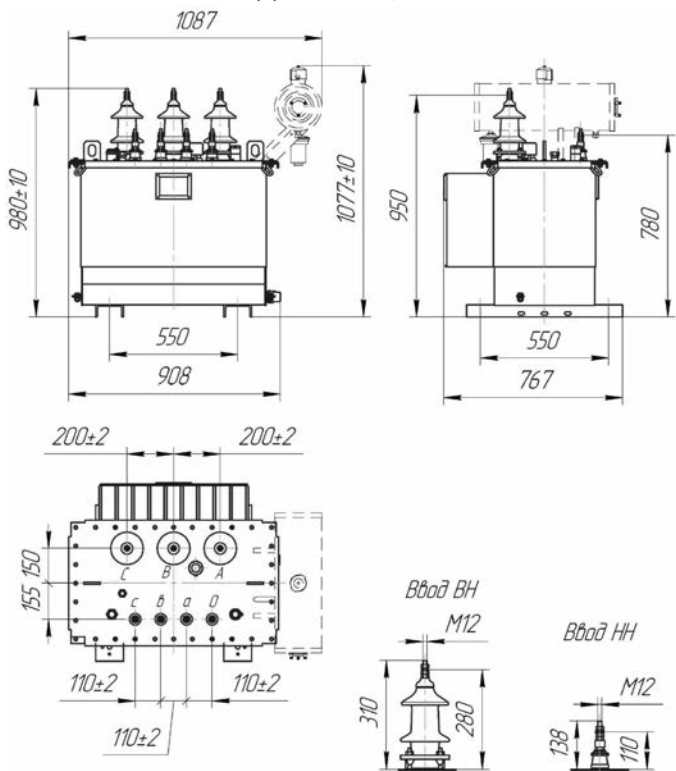
Продолжение Приложения 3

ТМ(Г)-СЭЩ°-63/10-12



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ°-63/10-12	450	290	95	460
ТМ-СЭЩ°-63/10-12	470	300	105	480

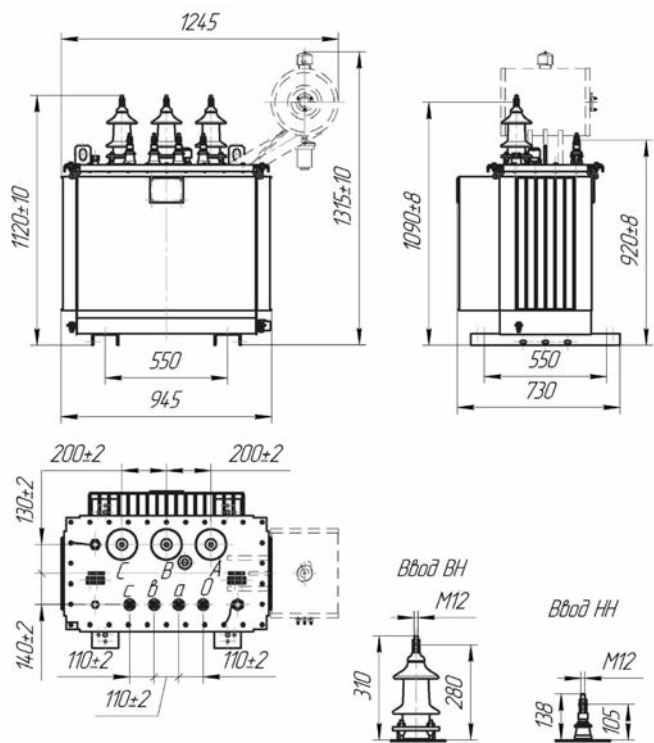
ТМ(Г)-СЭЩ°-100/10-12



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ°-100/10-12	550	296	179	485
ТМ-СЭЩ°-100/10-12	590	303	207	520

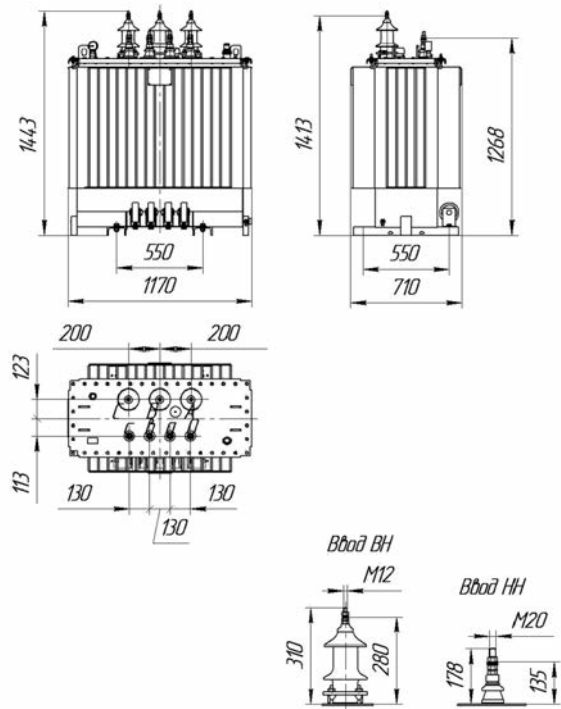
Продолжение Приложения 3

ТМ(Г)-СЭЩ°-160/10-12



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ°-160/10-12	720	420	195	750
ТМ-СЭЩ°-160/10-12	735	430	200	765

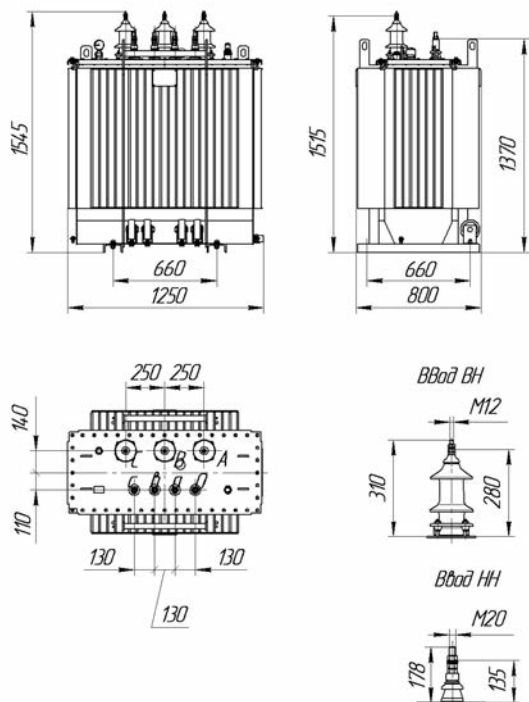
ТМГ-СЭЩ°-250/10-12



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ°-250/10-12	1230	740	310	1250

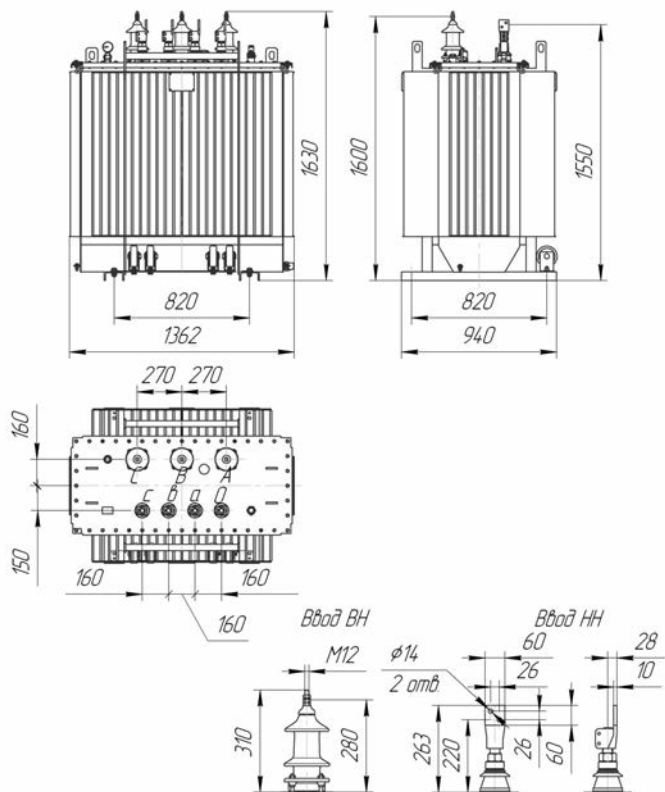
Продолжение Приложения 3

ТМГ-СЭЩ[®]-400/10-12



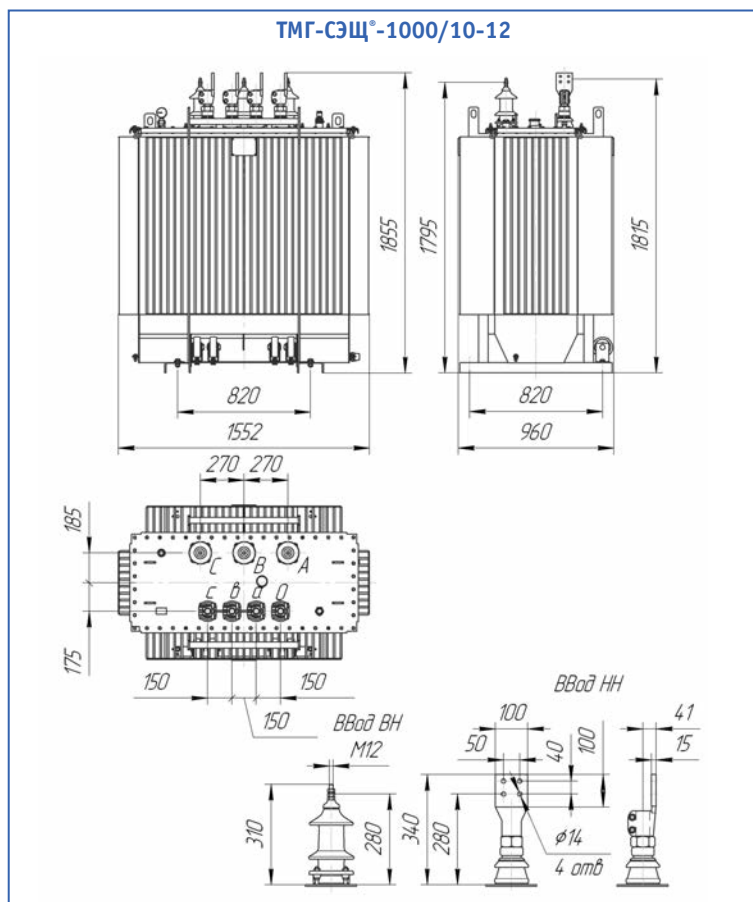
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ [®] -400/10-12	1645	960	400	1665

ТМГ-СЭЩ[®]-630/10-12

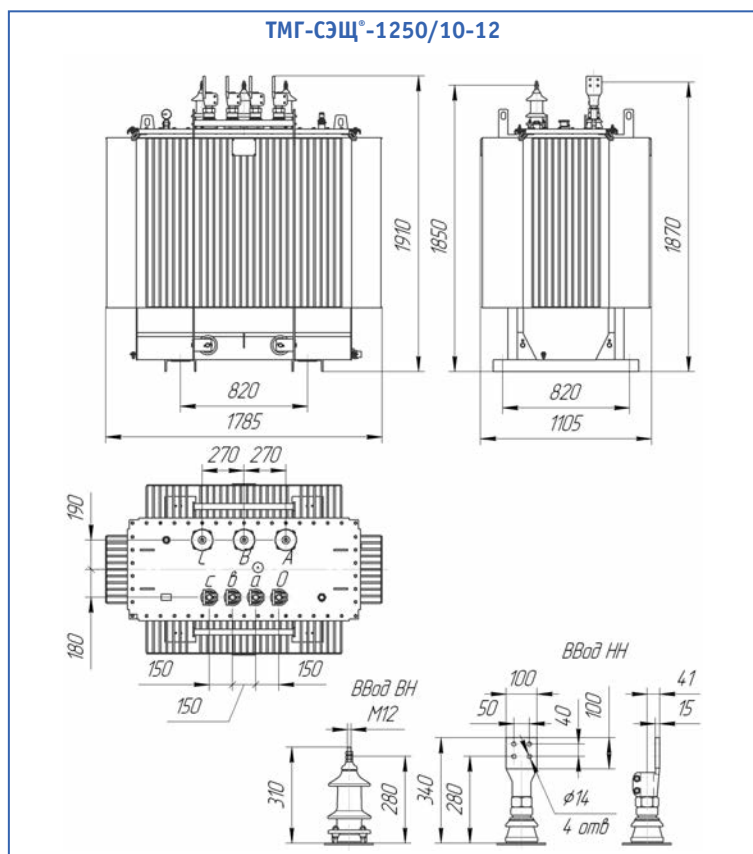


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ [®] -630/10-12	2200	1300	470	2220

Продолжение Приложения 3



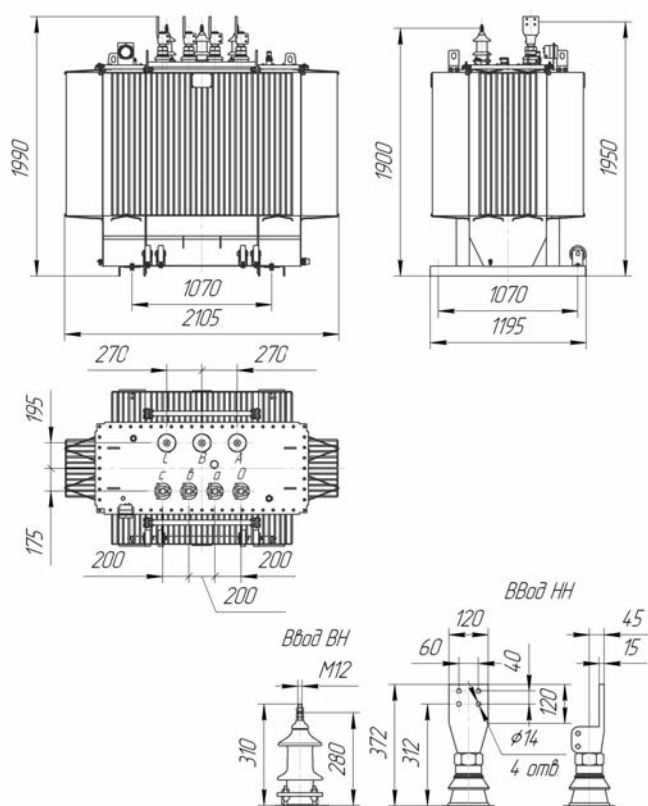
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-1000/10-12	2980	1800	600	3000



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭШ®-1250/10-12	3540	2010	780	3560

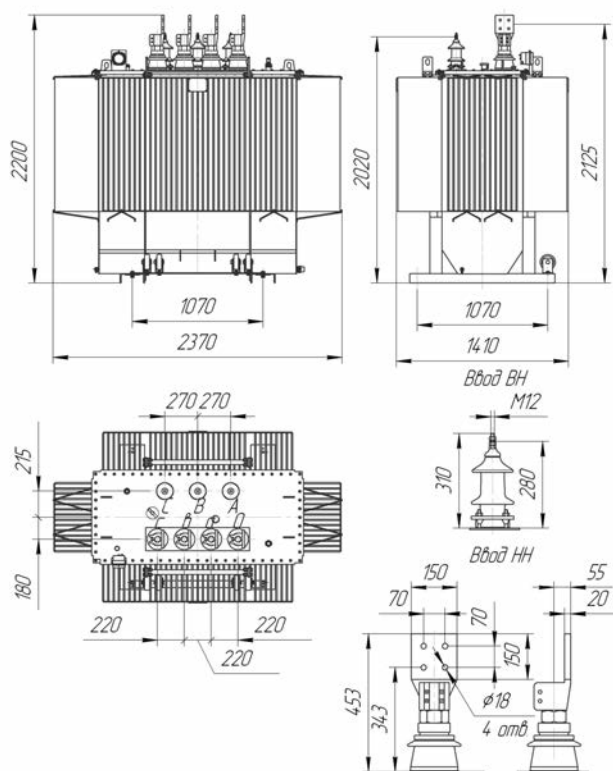
Продолжение Приложения 3

ТМГ-СЭЩ®-1600/10-12



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-1600/10-12	4270	2400	950	4300

ТМГ-СЭЩ®-2500/10-12

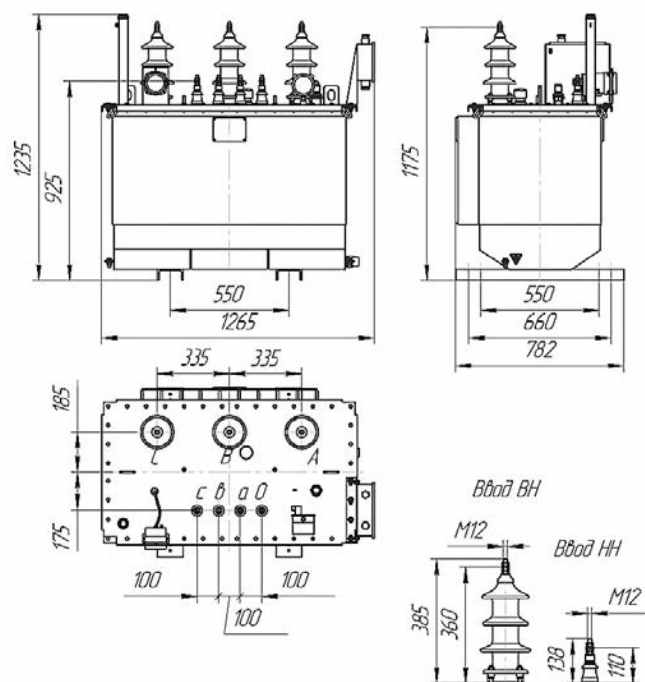


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-2500/10-12	5710	3200	1230	5730

Приложение 4.

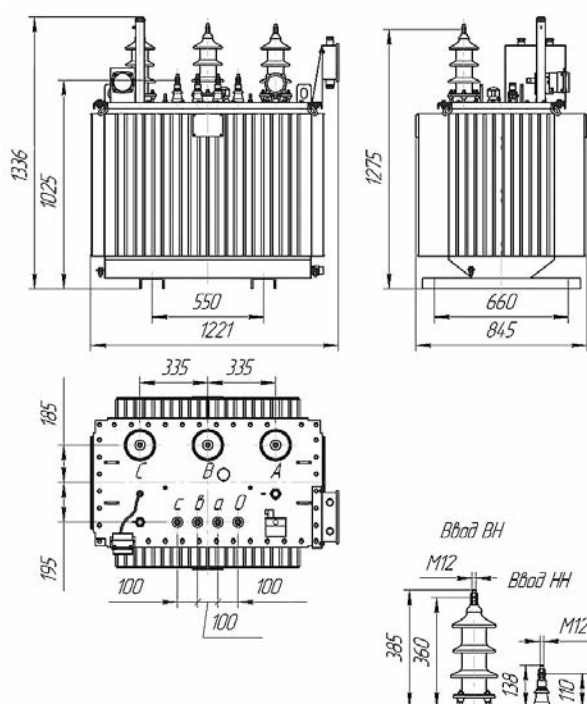
Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМГ-СЭЩ® класса напряжения 15 и 20 кВ серии -11 на 100-1000 кВА

ТМГ-СЭЩ®-100/20(15)-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭШ®-100/20(15)-11	880	425	350	900

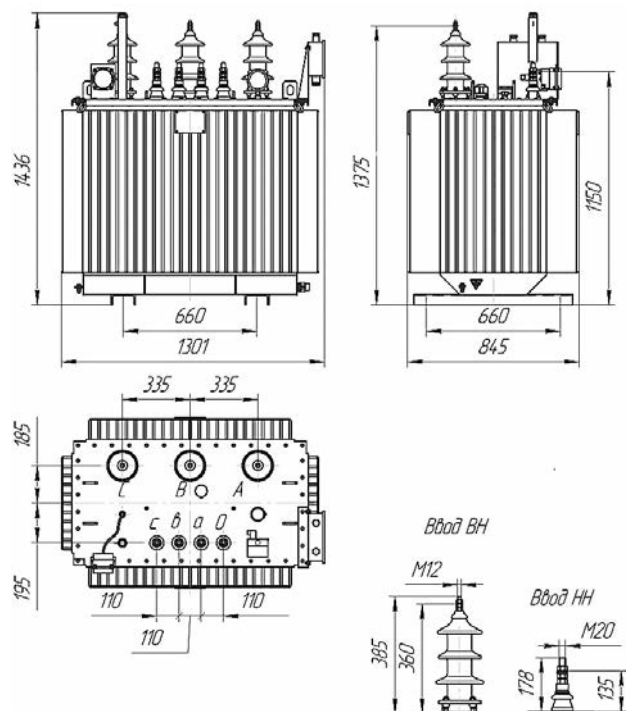
ТМГ-СЭЩ®-160/20(15)-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-160/20(15)-11	1060	625	220	1080

Продолжение Приложения 4

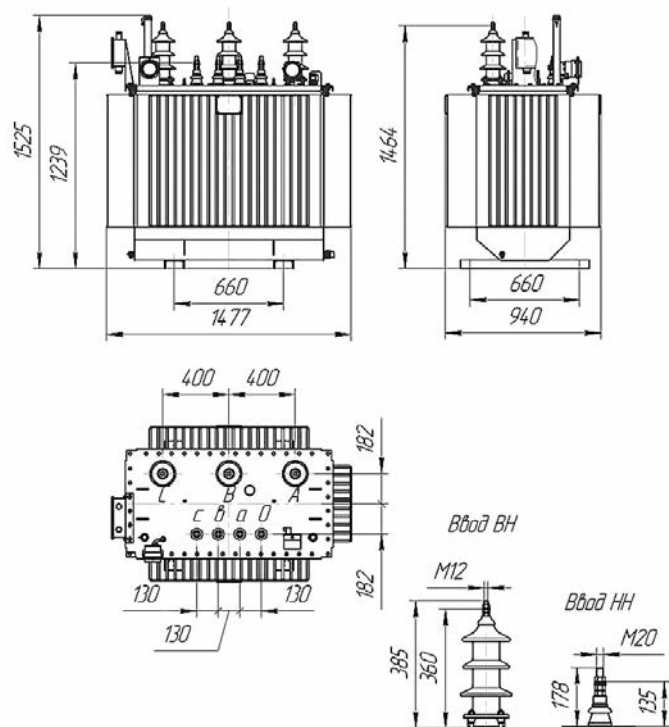
ТМГ-СЭЩ®-250/20(15)-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-250/20(15)-11	940	580	180	960

ТМГ-СЭЩ®-400/20(15)-11

Клеммная коробка не показана

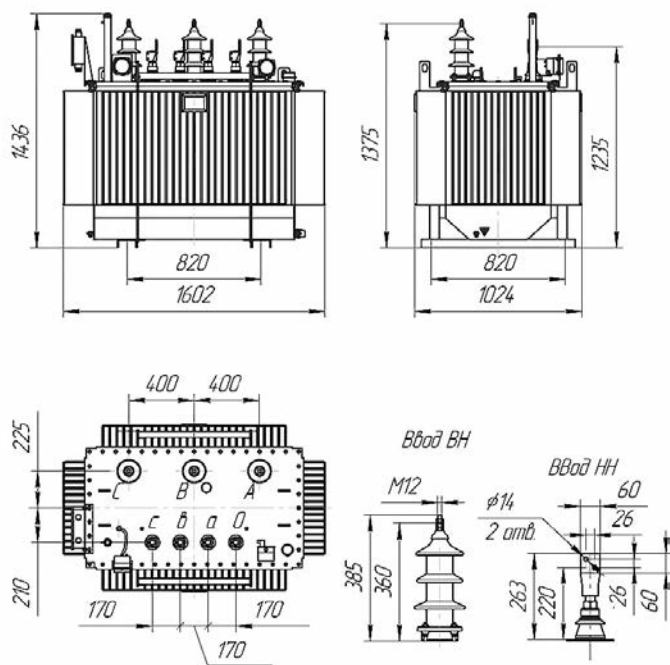


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-400/20(15)-11	1590	780	515	1610

Продолжение Приложения 4

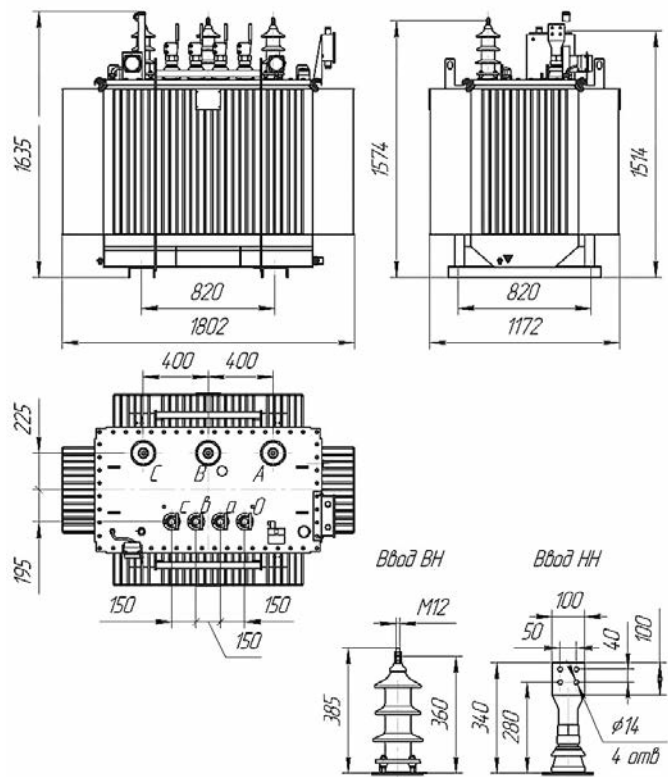
ТМГ-СЭЩ°-630/20(15)-11

Клеммная коробка не показана



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ°-630/20(15)-11	2170	1170	550	2190

ТМГ-СЭЩ°-1000/20(15)-11

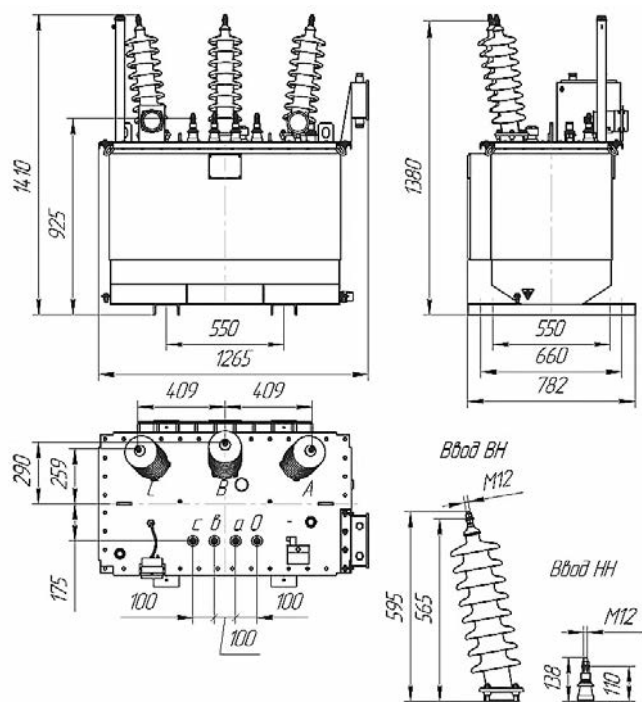


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ°-1000/20(15)-11	2785	1520	650	2800

Приложение 5.

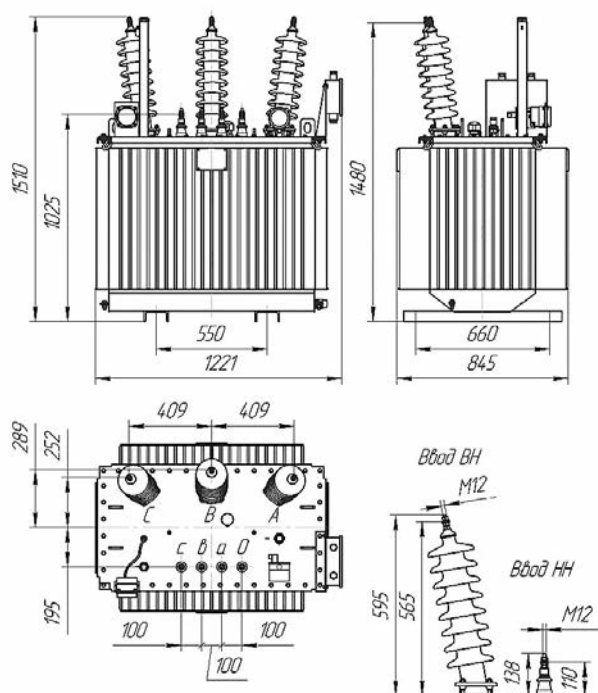
Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМГ-СЭЩ® серии -11 класса напряжения 35 кВ на 100-2500 кВА

ТМГ-СЭЩ®-100/35-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-100/35-11	880	425	350	900

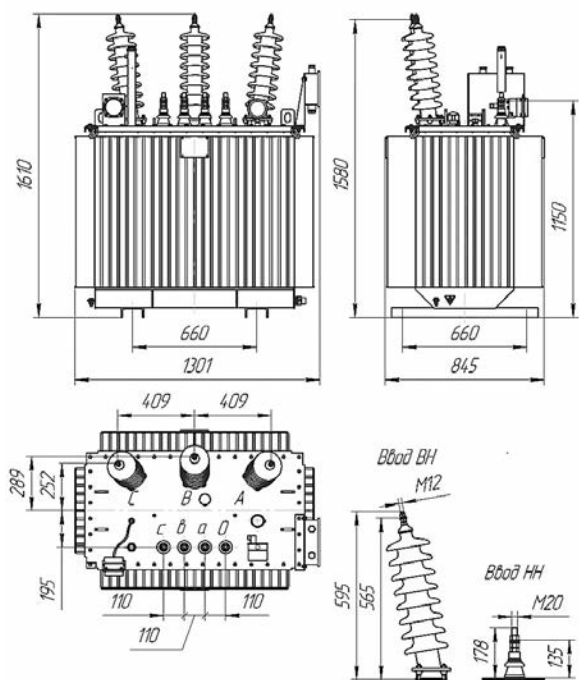
ТМГ-СЭЩ®-160/35-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-160/35-11	1065	630	220	1085

Продолжение Приложения 5

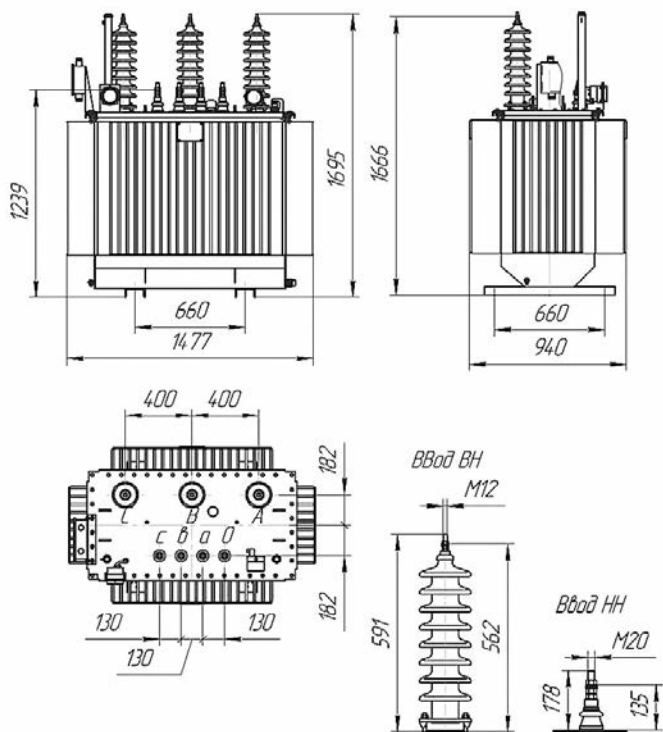
ТМГ-СЭЩ®-250/35-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-250/35-11	960	600	180	980

ТМГ-СЭЩ®-400/35-11

Клемная коробка не показана

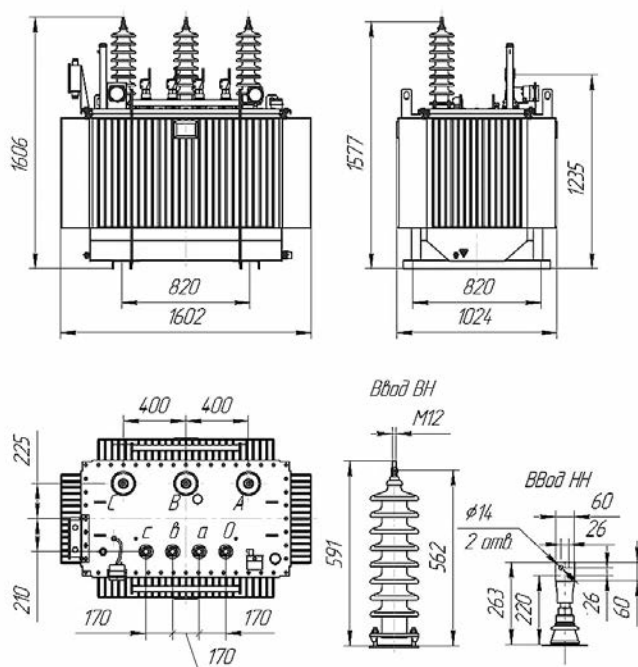


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-400/35-11	1605	795	515	1625

Продолжение Приложения 5

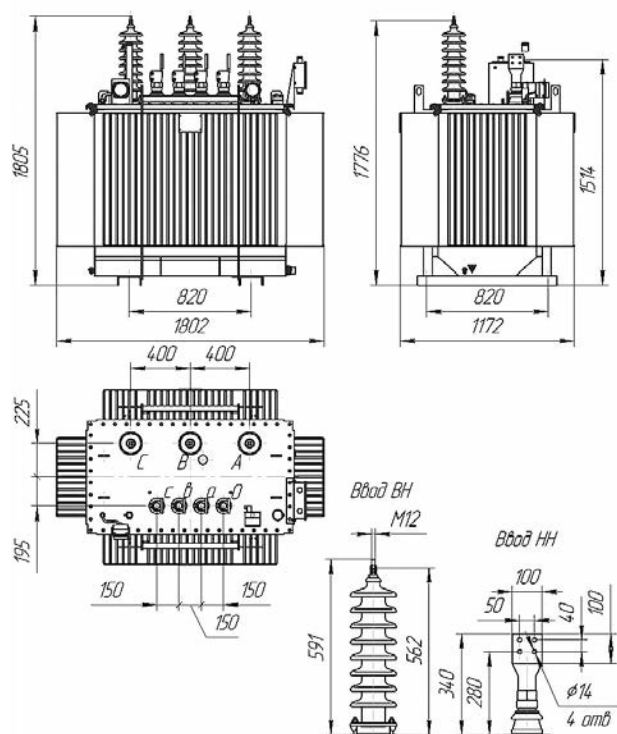
ТМГ-СЭЩ[®]-630/35-11

Клеммная коробка не показана



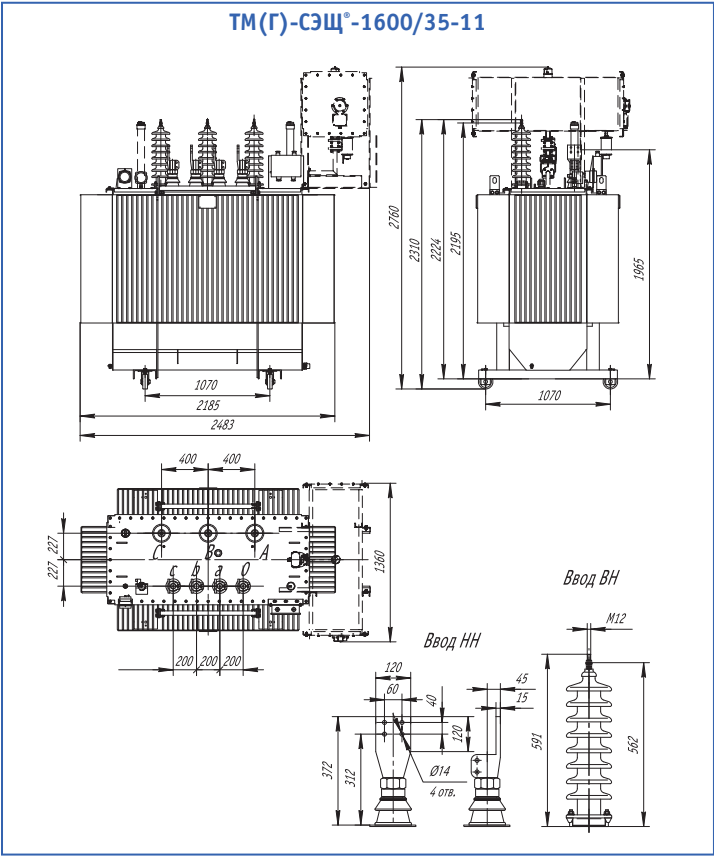
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ [®] -630/35-11	2250	1250	550	2270

ТМГ-СЭЩ[®]-1000/35-11

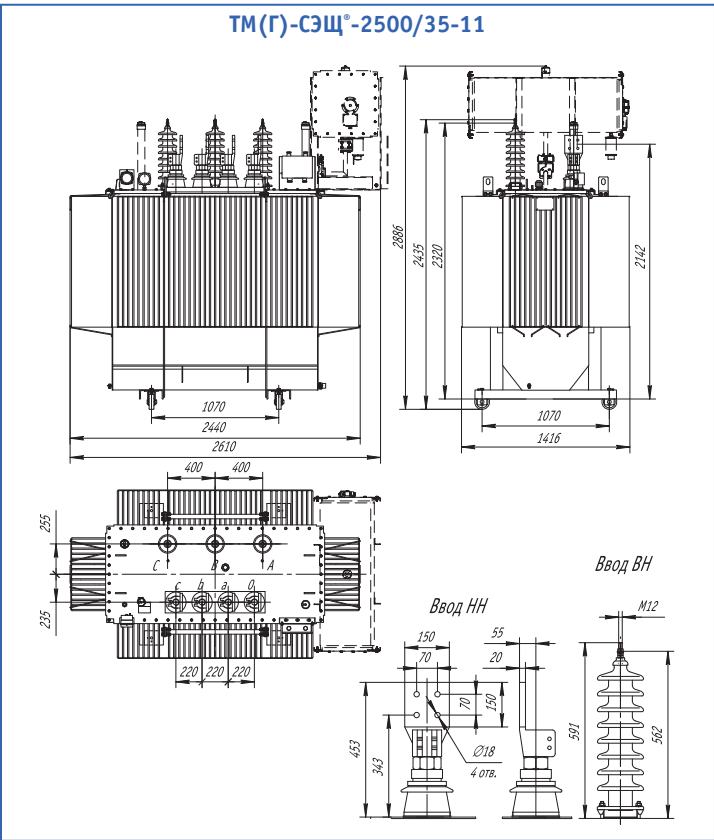


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ [®] -1000/35-11	2785	1520	650	2800

Продолжение Приложения 5



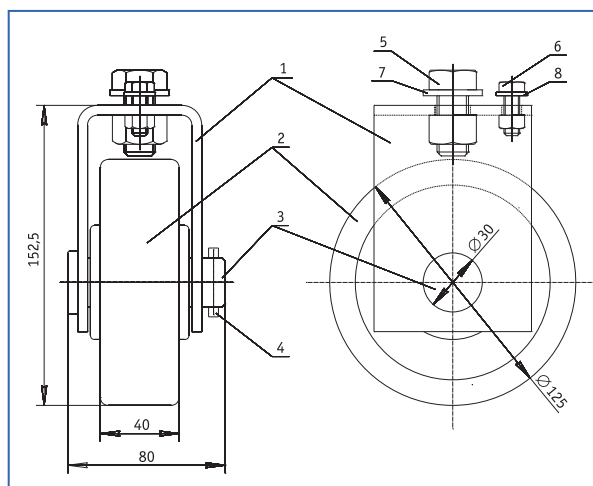
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-1600/35-11	4660	3365	1400	4725
ТМ-СЭЩ®-1600/35-11	4710	3365	1425	4760



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМГ-СЭЩ®-2500/35-11	5940	3055	1690	5980
ТМ-СЭЩ®-2500/35-11	6145	3055	1760	6160

Приложение 6

Чертежи узлов: колесо трансформатора и установочный швеллер



1. Кронштейн; 2. Колесо; 3. Ось; 4. Шплинт;
5,6. Болт; 7,8. Шайба

Рис.1пб. Колесо трансформатора

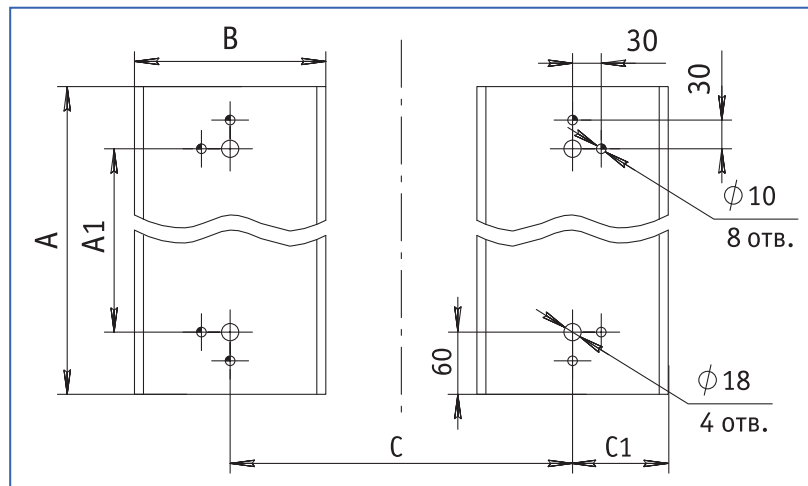


Рис.2пб. Опорный швеллер

Таблица 8

Размеры опорной конструкции трансформаторов класса 10 кВ

Мощность, Размер, кВА мм	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1200	1600	2500
A	470	470	470	600	600	670	780	940	940	940	1190	1190
A1	350	350	350	550	550	550	660	820	820	820	1070	1070
B	120	120	120	120	120	120	120	120	120	160	200	200
C	400	400	400	550	550	550	660	820	820	820	1070	1070
C1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	80	100	100
№ швеллера	12П	12	12П	12П	12П	12П	12П	12П	12П	16П	20П	20П

Таблица 9

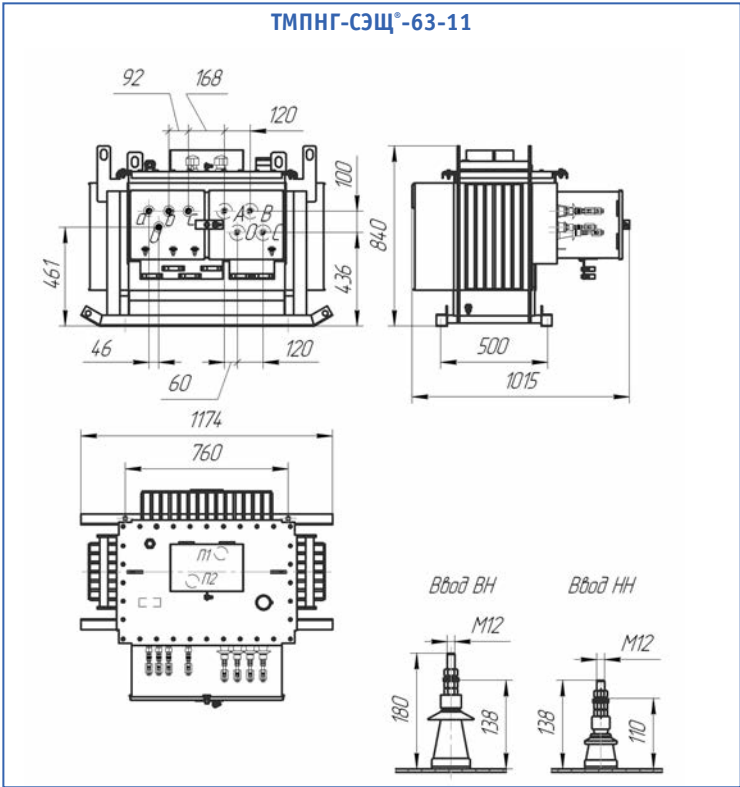
Размеры опорной конструкции
трансформаторов класса 15, 20, 35 кВ

Мощность, Размер, кВА мм	100	160	250	400	630	1000
A	780	780	780	780	940	940
A1	660	660	660	660	820	820
B	120	120	120	120	120	160
C	550	550	660	660	820	820
C1	60	60	60	60П	60	80
№ швеллера	12П	12П	12П	12П	12П	12П

Приложение 7.

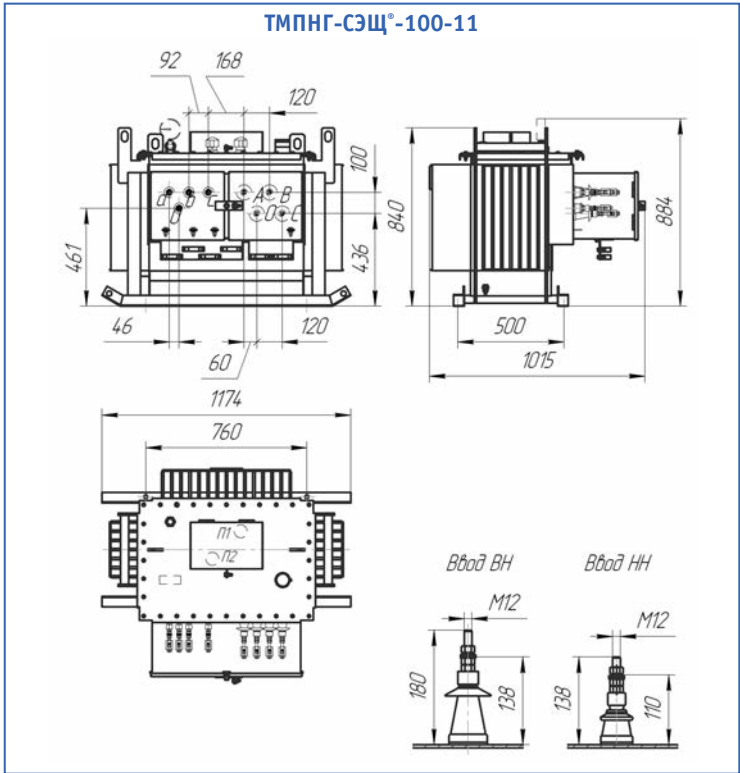
Габаритные и присоединительные размеры трансформаторов ТМПНГ-СЭЩ®
серии -11 класса напряжения 10 кВ на 63-1200 кВА

ТМПНГ-СЭЩ®-63-11



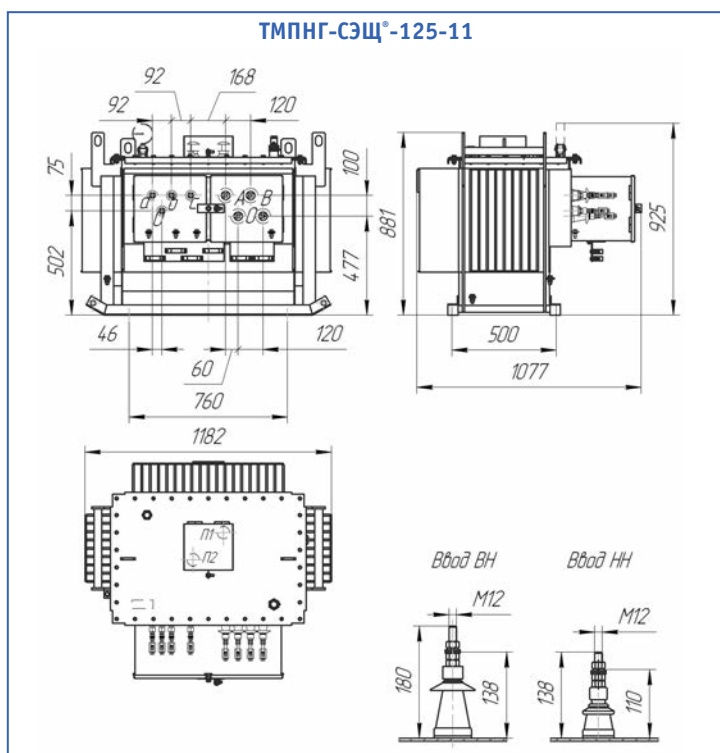
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-63-11	535	205	157	535

ТМПНГ-СЭЩ®-100-11

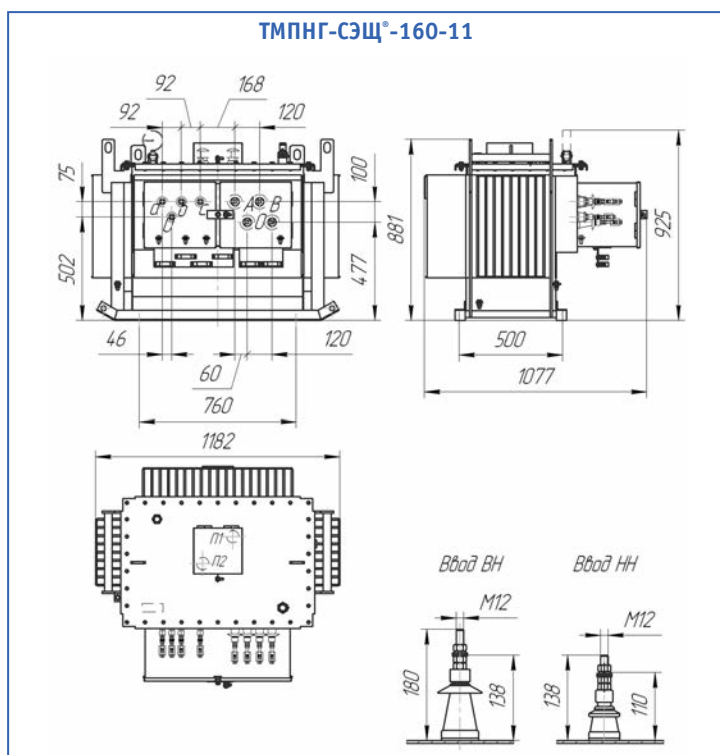


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-100-11	575	260	140	575

Продолжение Приложения 7

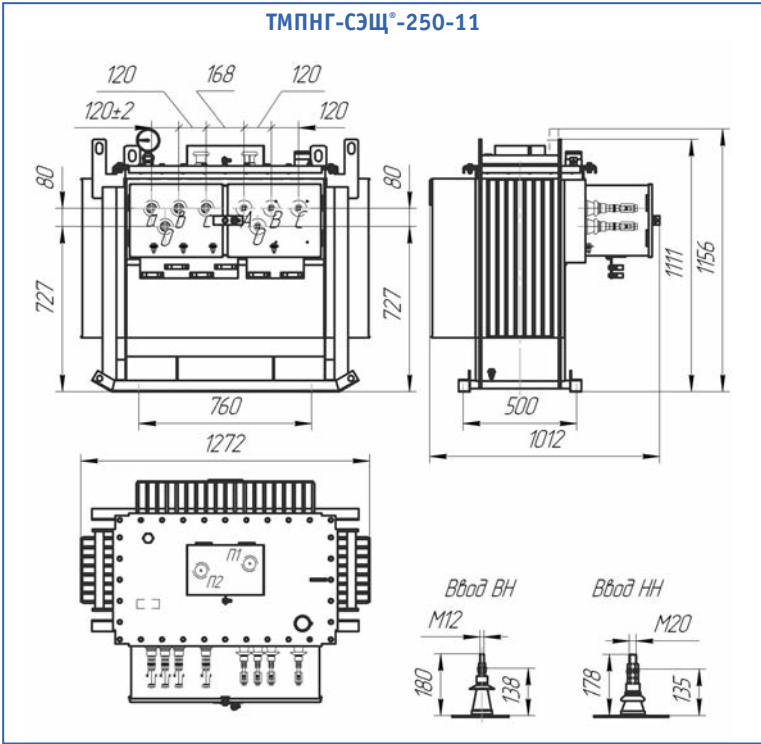


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТПННГ-СЭЩ°-125-11	690	300	180	690

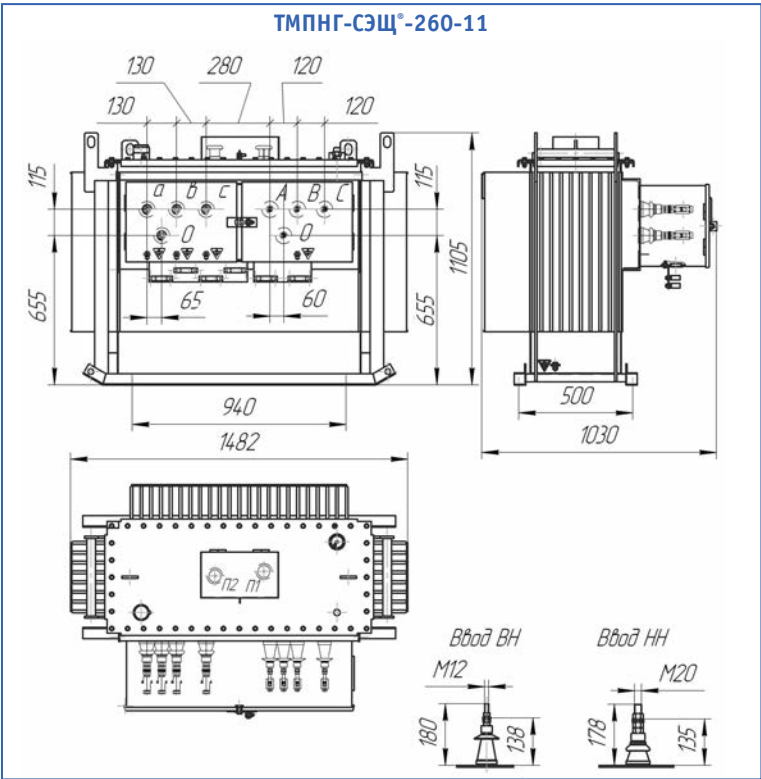


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТПННГ-СЭЩ°-160-11	690	300	180	690

Продолжение Приложения 7



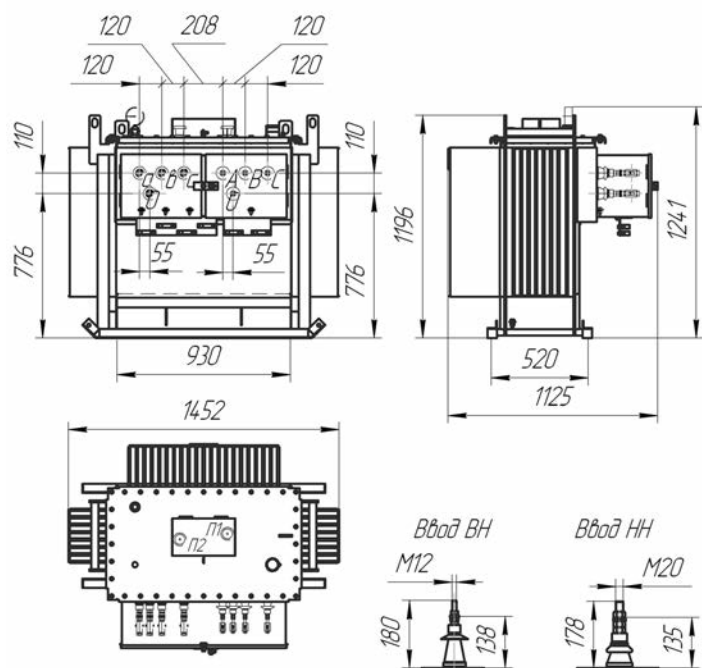
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-250-11	970	400	220	970



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-260-11	1228	570	320	1228

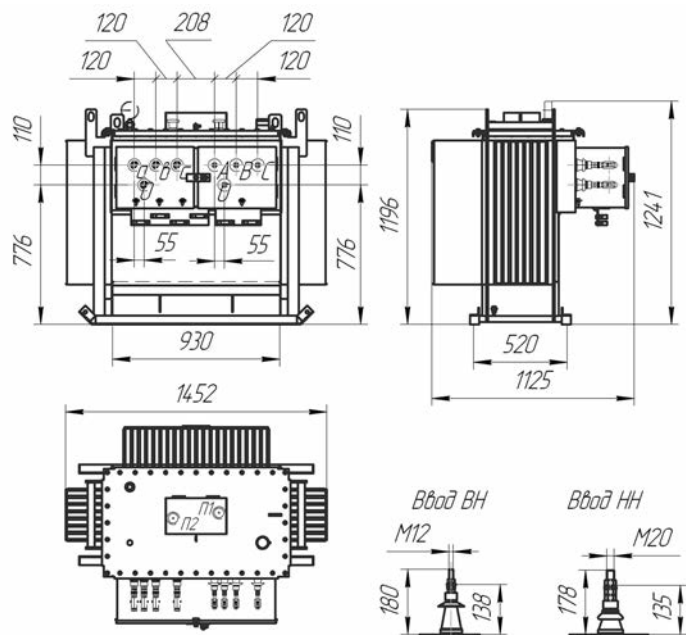
Продолжение Приложения 7

ТМНГ-СЭЩ°-300-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМНГ-СЭЩ°-300-11	1350	650	350	1350

ТМНГ-СЭЩ°-400-11

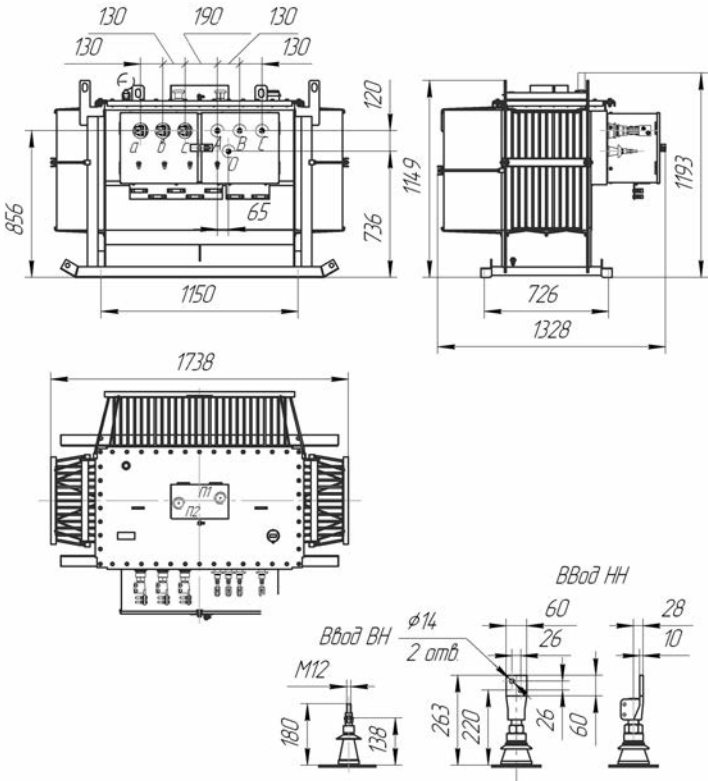


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМНГ-СЭЩ°-400-11	1360	800	290	1360

Продолжение Приложения 7

ТПННГ-СЭЩ®-426-11

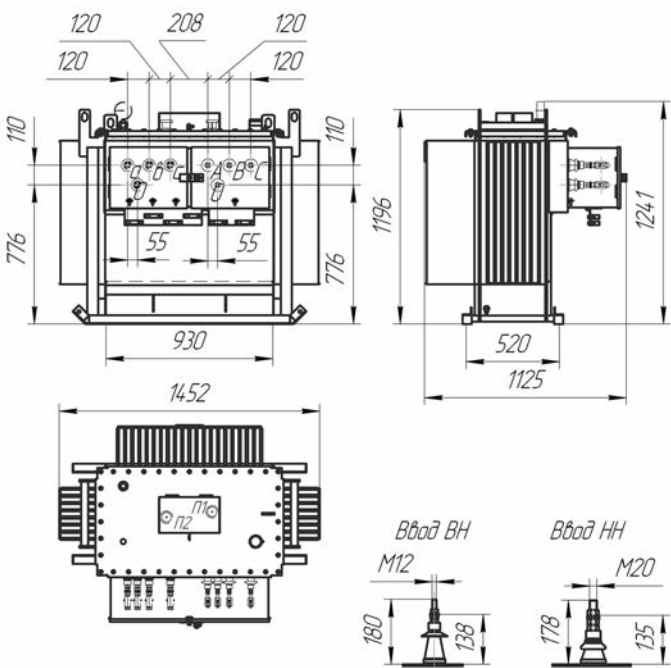
ТПННГ-СЭЩ-426/6-11 УХЛ1, 2.99/0.38, 4.51/1.99, УН/0-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТПННГ-СЭЩ®-426-11	1850	1020	450	1850

ТПННГ-СЭЩ®-426-11

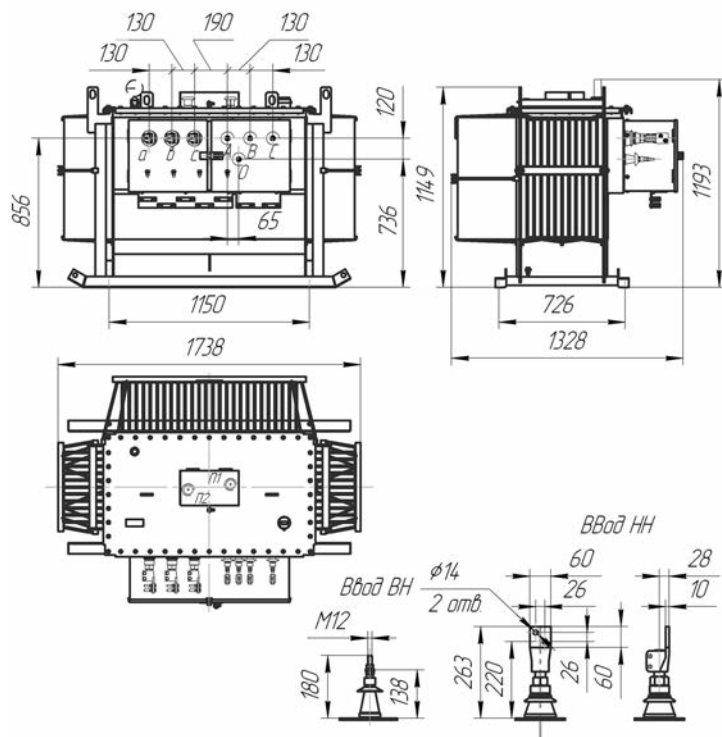
ТПННГ-СЭЩ-426/6-11 УХЛ1, 2.99/0.38, 4.51/1.99, УН/УН-0



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТПННГ-СЭЩ®-426-11	1360	800	290	1360

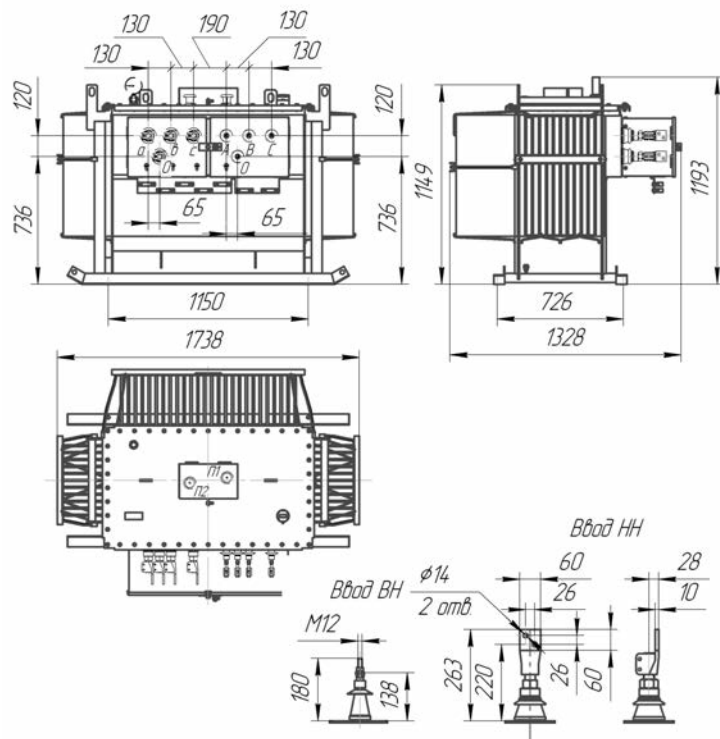
Продолжение Приложения 7

ТМПНГ-СЭЩ®-520-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-520-11	1850	1020	450	1850

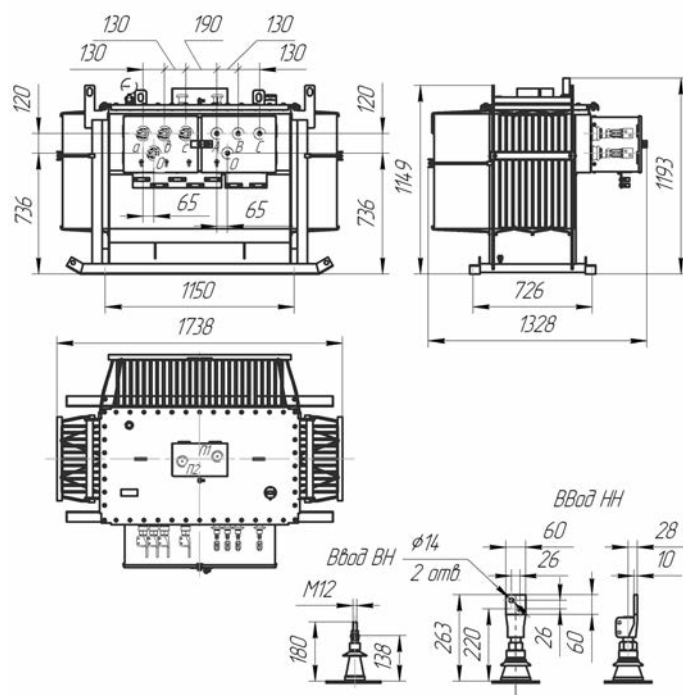
ТМПНГ-СЭЩ®-630-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-630-11	1830	985	425	1830

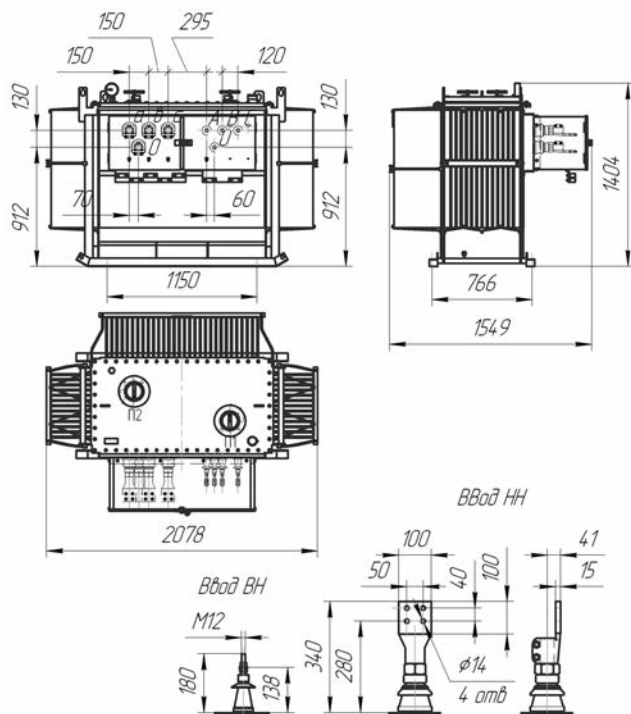
Продолжение Приложения 7

ТМПНГ-СЭЩ®-700-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-700-11	1830	1020	430	1830

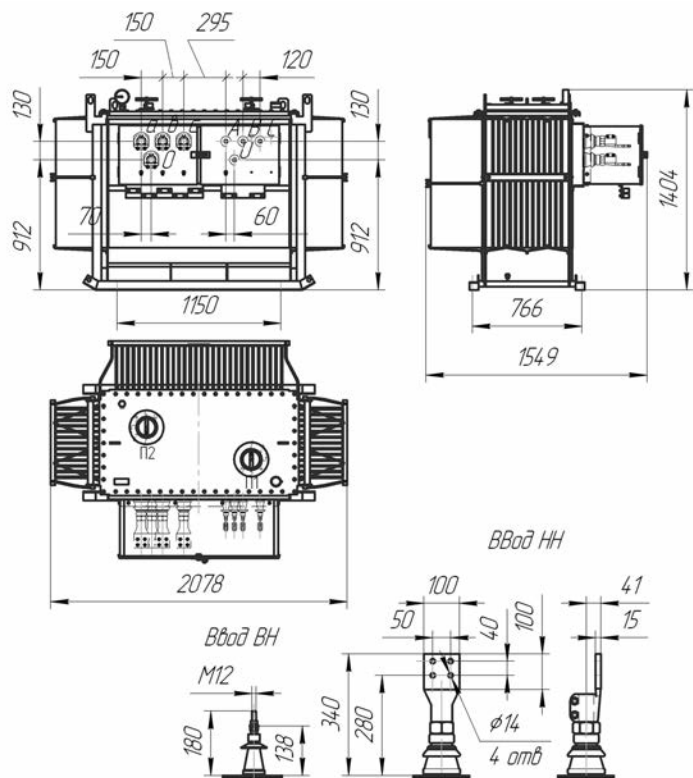
ТМПНГ-СЭЩ®-800-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ®-800-11	2830	1230	800	2830

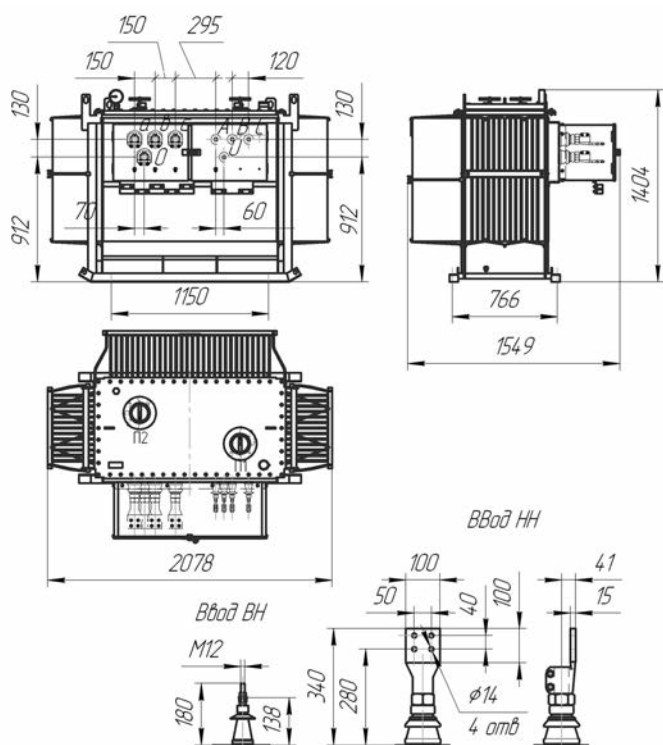
Продолжение Приложения 7

ТМПНГ-СЭЩ°-900-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ°-900-11	2900	1300	770	2900

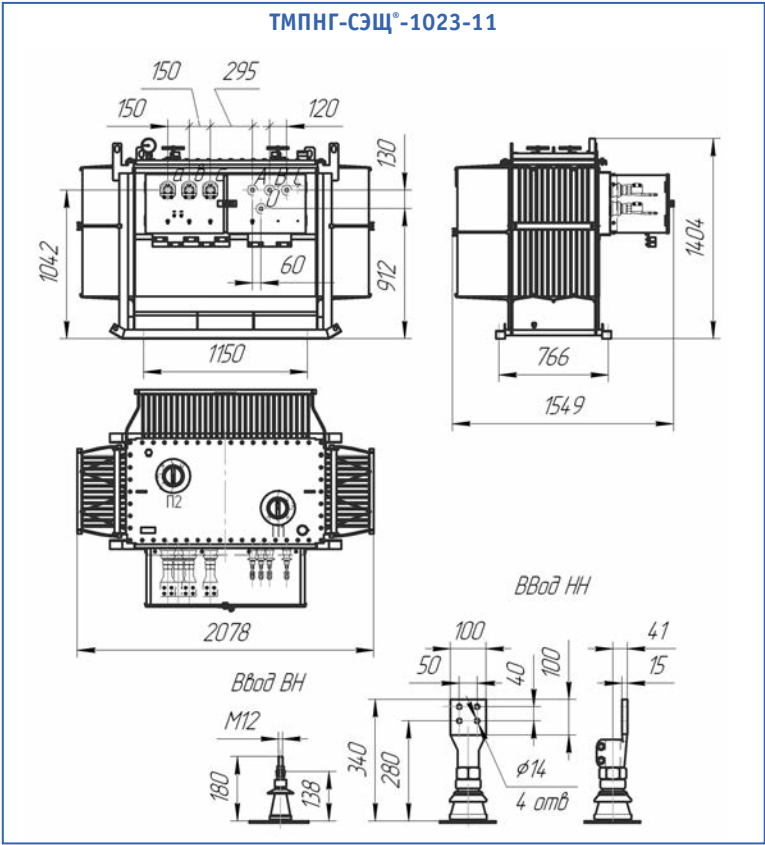
ТМПНГ-СЭЩ°-1000-11



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТМПНГ-СЭЩ°-1000-11	2960	1440	690	2960

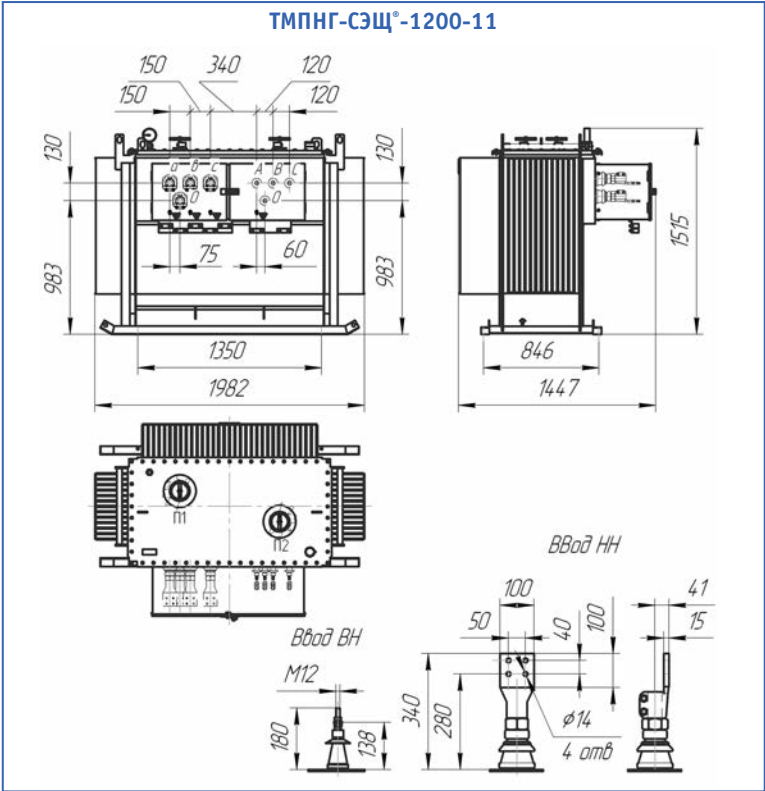
Продолжение Приложения 7

ТПНГ-СЭЩ®-1023-11



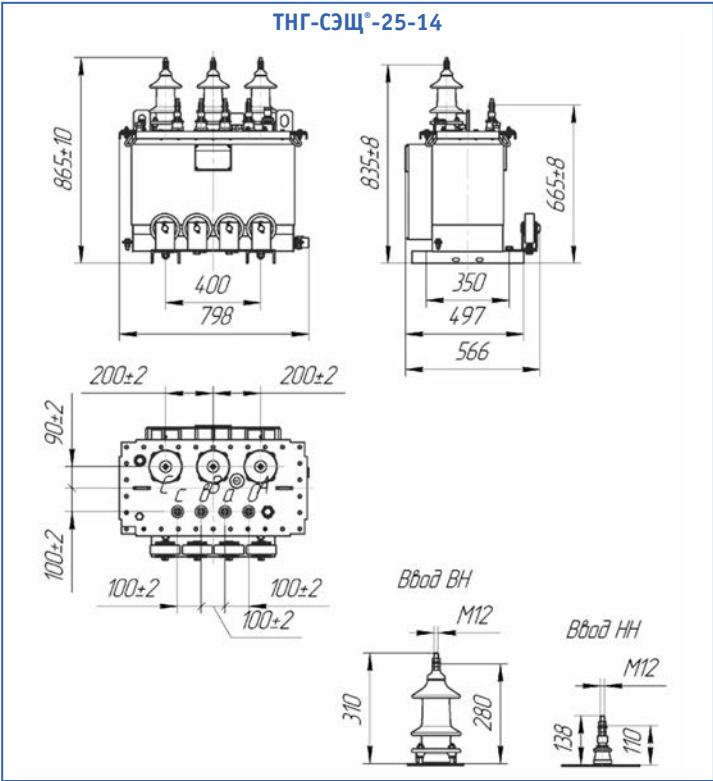
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТПНГ-СЭЩ®-1023-11	2900	1300	770	2900

ТПНГ-СЭЩ®-1200-11

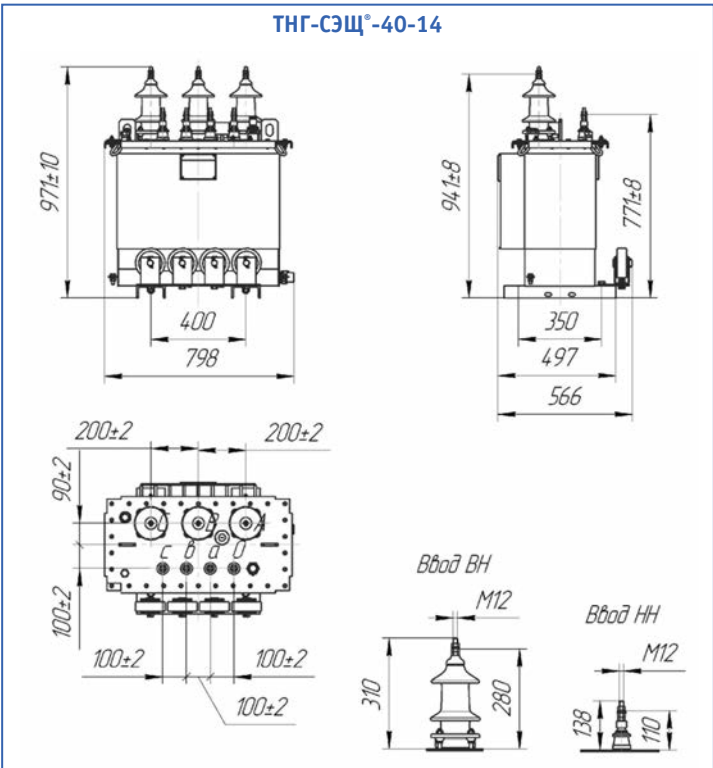


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТПНГ-СЭЩ®-1200-11	3180	1580	890	3180

Приложение 8.
Габаритные, установочные и присоединительные
размеры трансформаторов ТНГ(Ф)-СЭЩ®
серии -14 класса напряжения 10 кВ

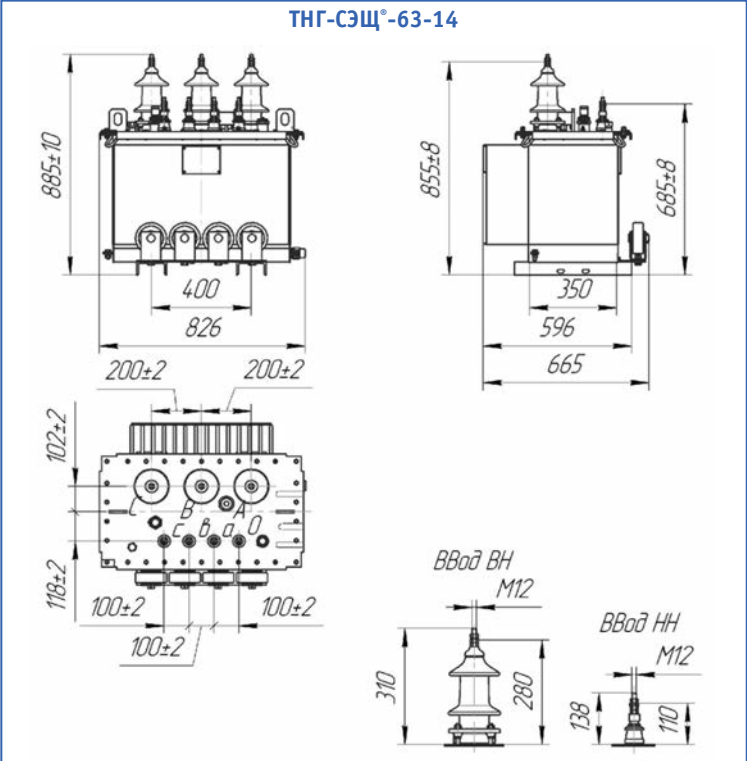


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ®-25/10-14	280	155	62	300

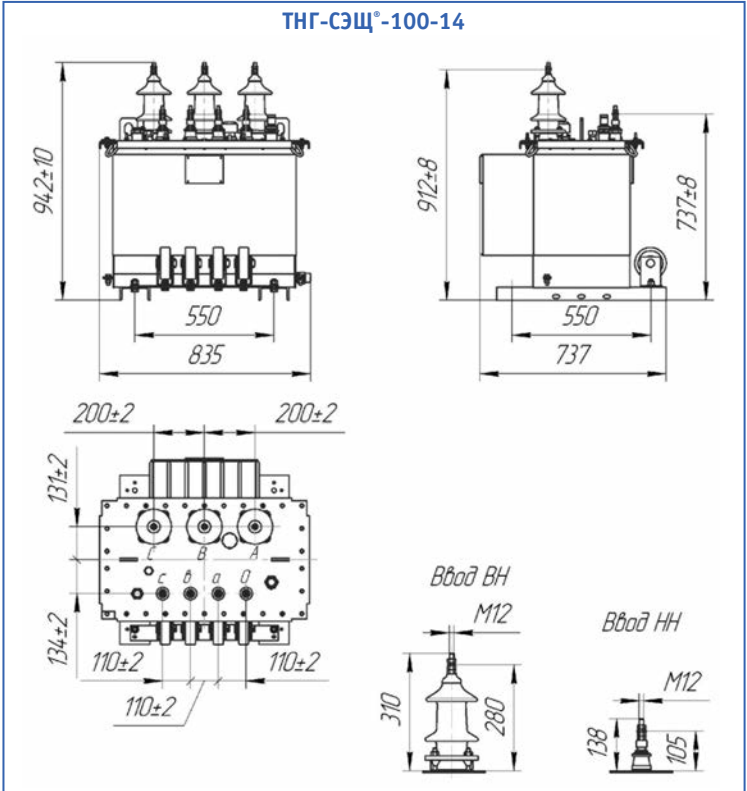


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ®-40/10-14	300	163	72	320

Продолжение Приложения 8

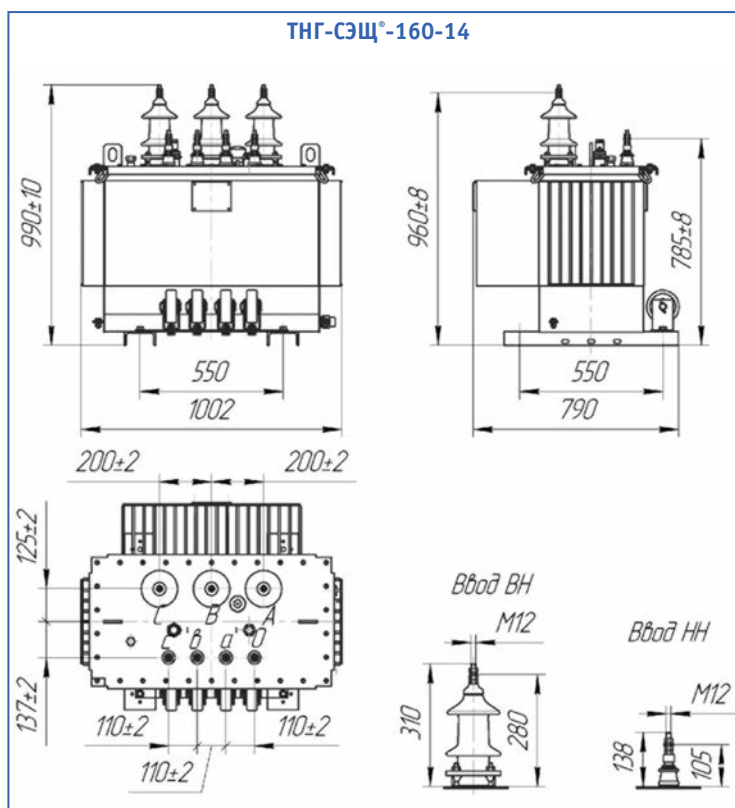


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ [®] -63/10-14	370	220	85	390



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ [®] -100/10-14	420	255	95	430

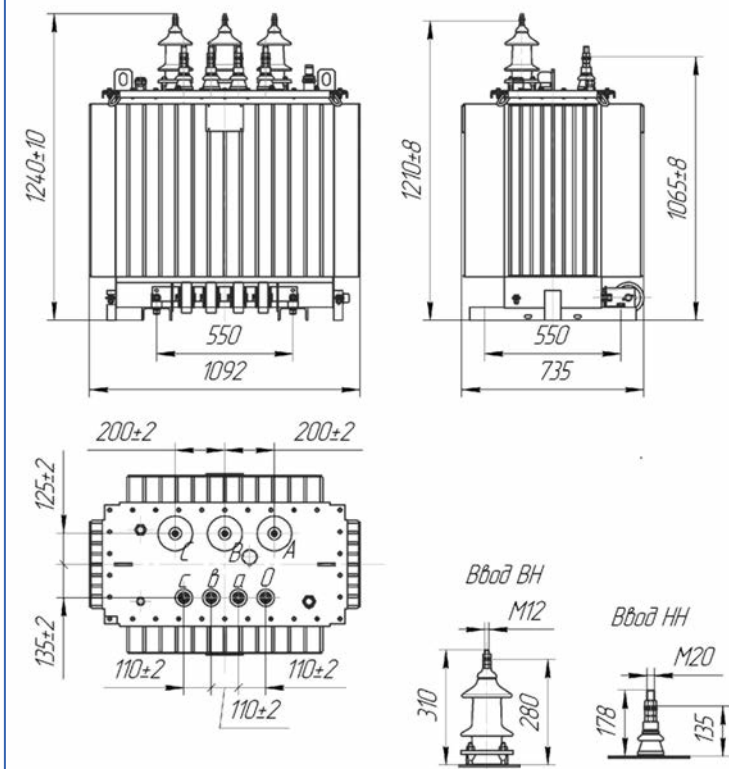
Продолжение Приложения 8



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ [®] -160/10-14	540	300	137	550

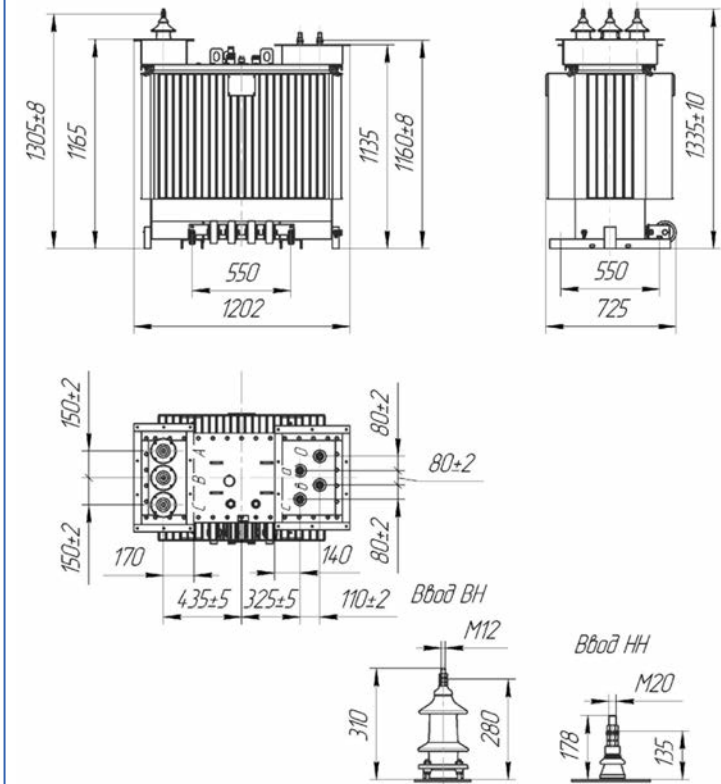
Продолжение Приложения 8

ТНГ-СЭЩ®-250-14



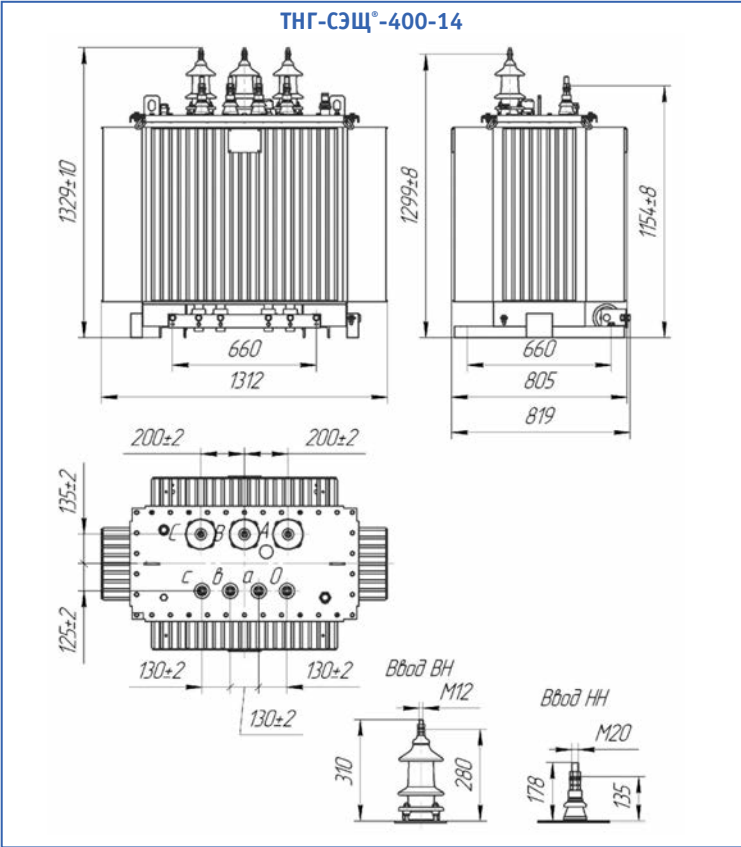
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ®-250/10-14	860	535	180	880

ТНГФ-СЭЩ®-250-14

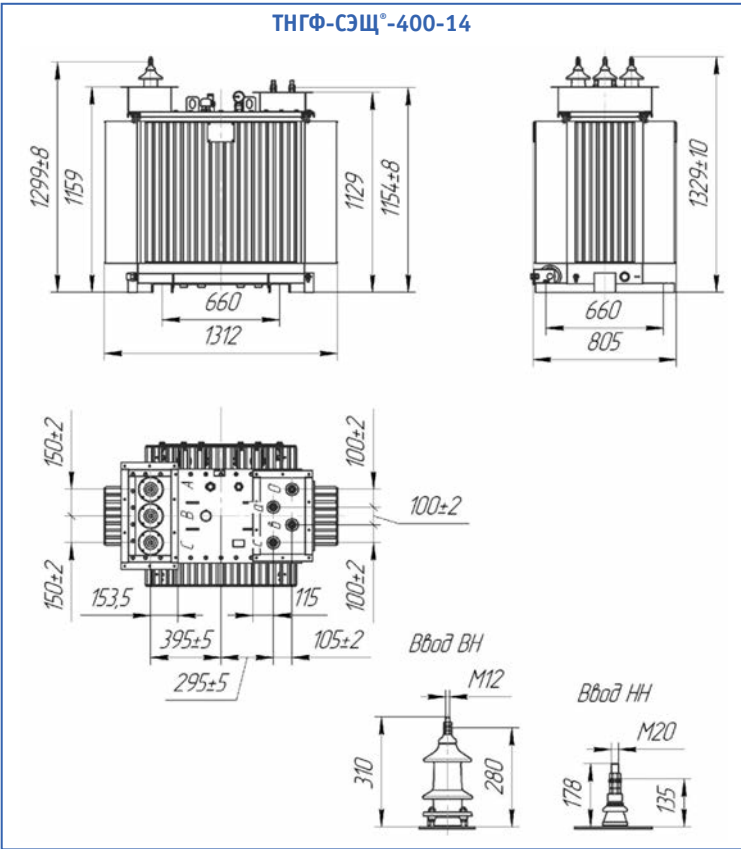


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ®-250/10-14	1020	580	235	1040

Продолжение Приложения 8

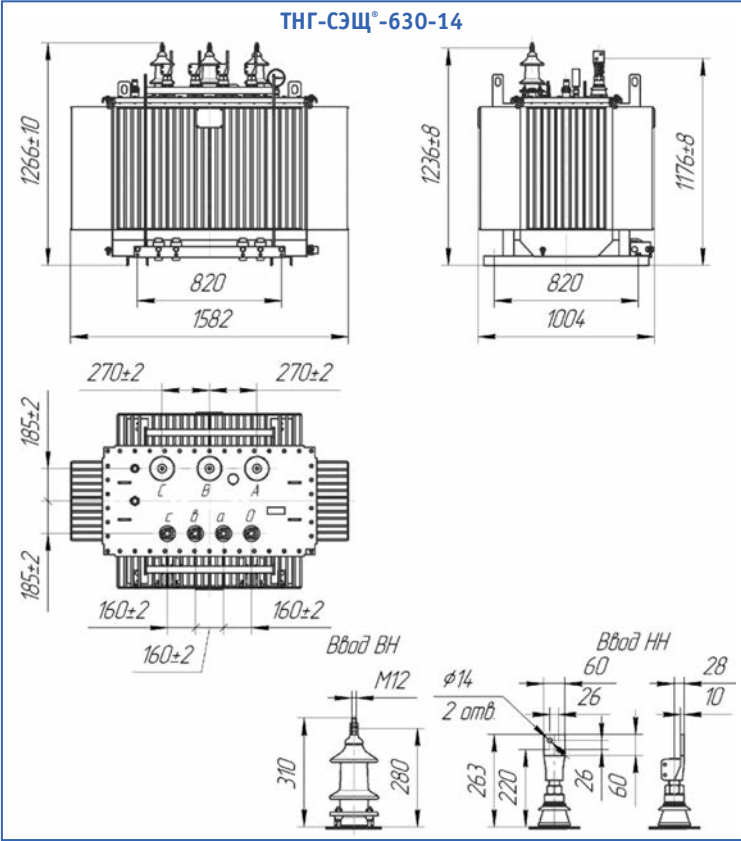


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ [®] -400/10-14	1240	690	240	1260

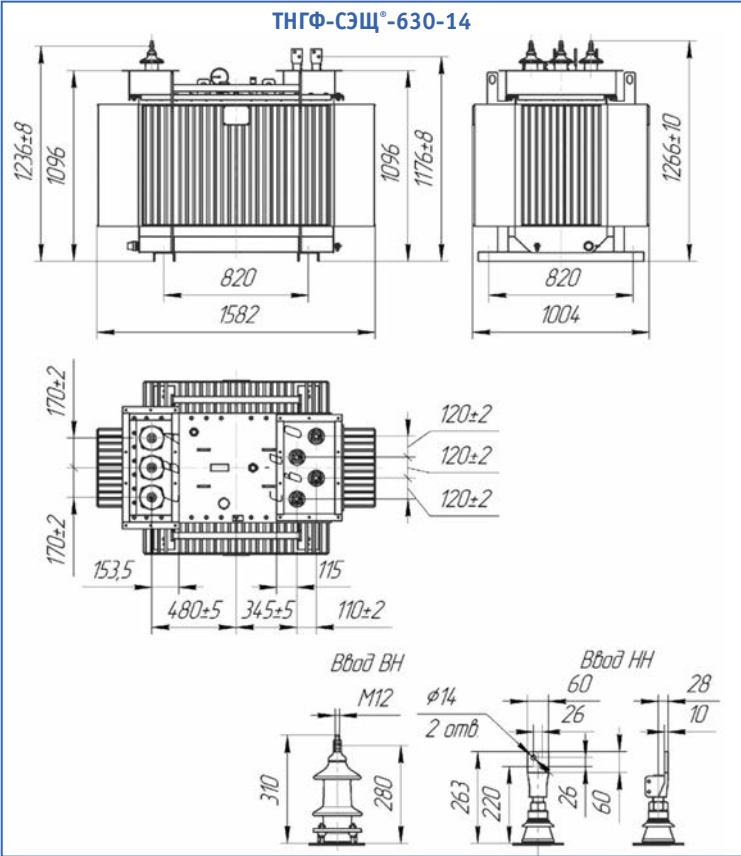


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ [®] -400/10-14	1250	690	240	1270

Продолжение Приложения 8

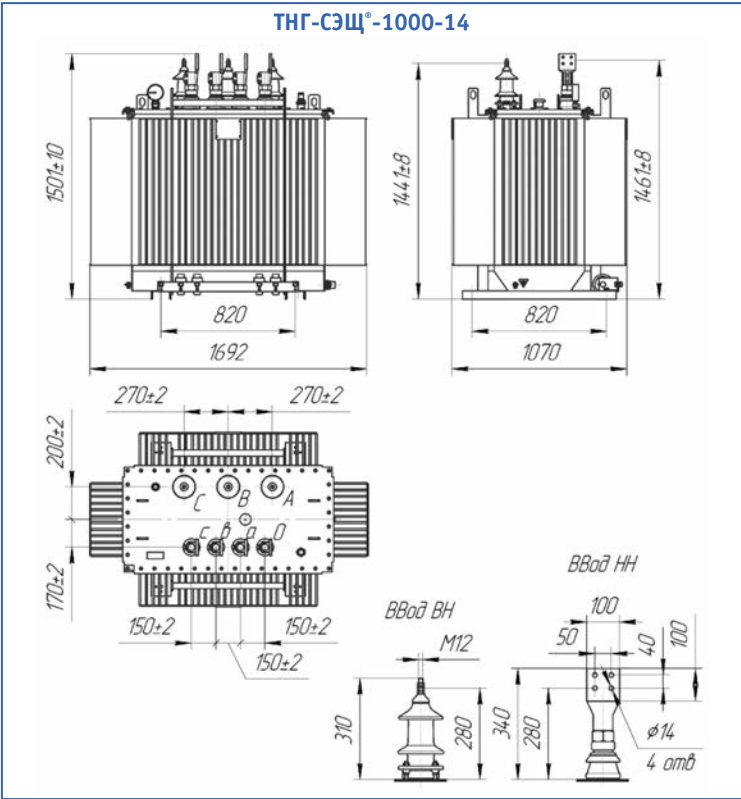


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ°-630/10-14	1710	925	430	1740

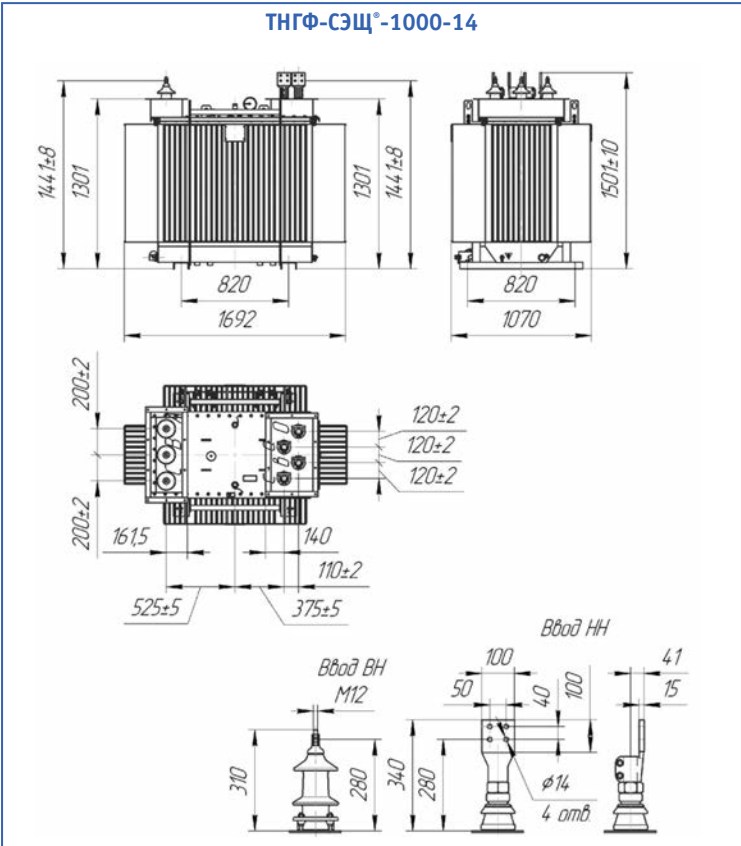


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ°-630/10-14	1720	935	430	1750

Продолжение Приложения 8



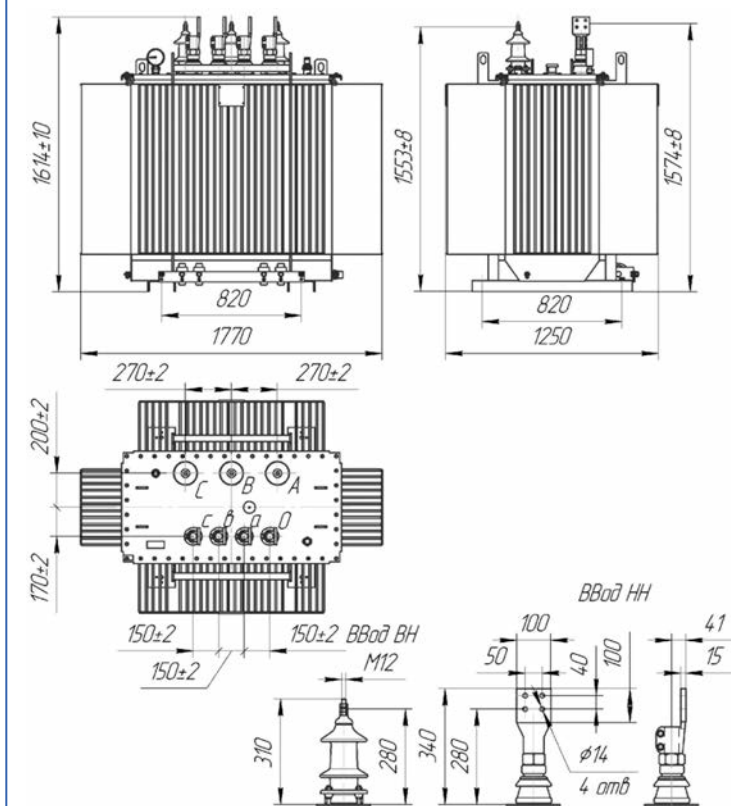
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ°-1000/10-14	2400	1365	490	2415



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ°-1000/10-14	2420	1380	490	2450

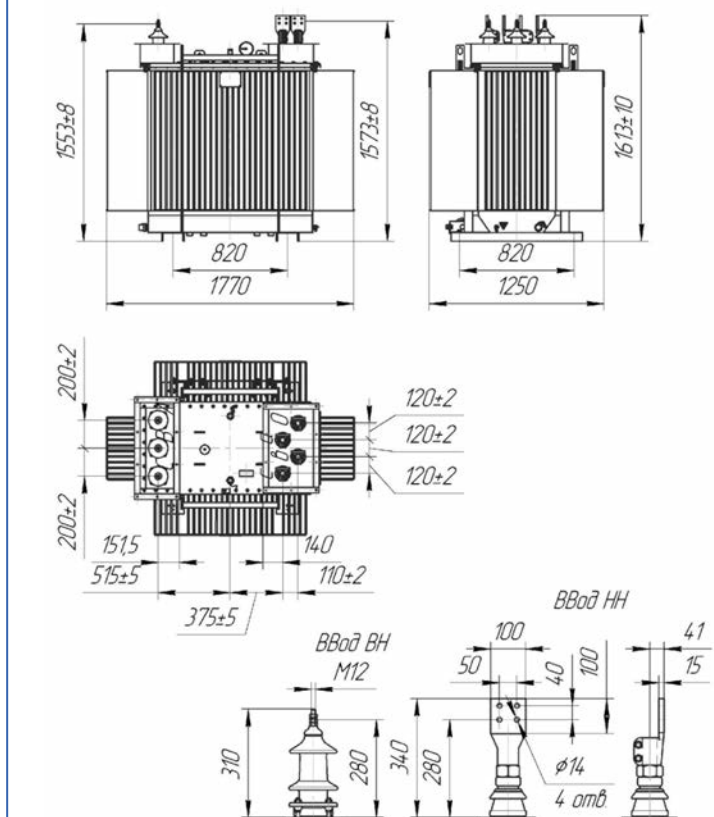
Продолжение Приложения 8

ТНГ-СЭЦ®-1250-14



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ®-1250/10-14	2870	1480	580	2885

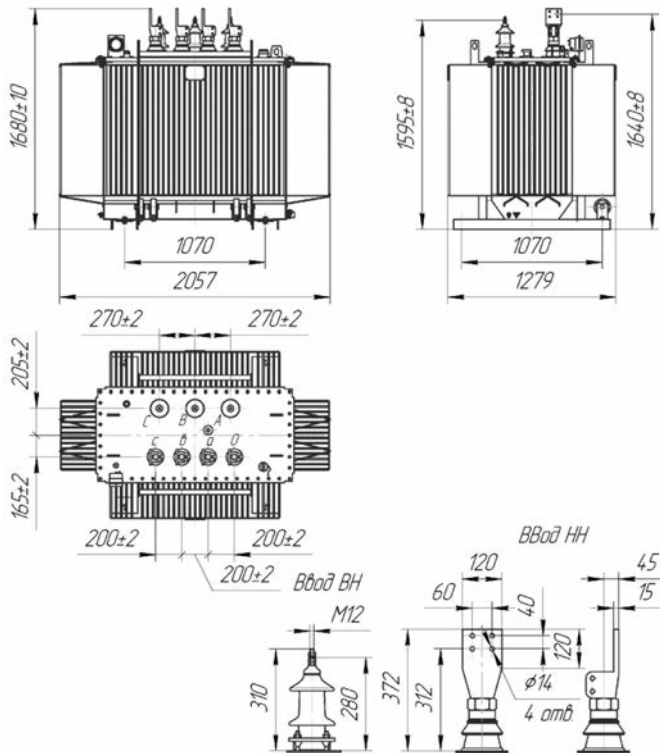
ТНГФ-СЭЩ®-1250-14



Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ®-1250/10-14	2860	1480	570	2875

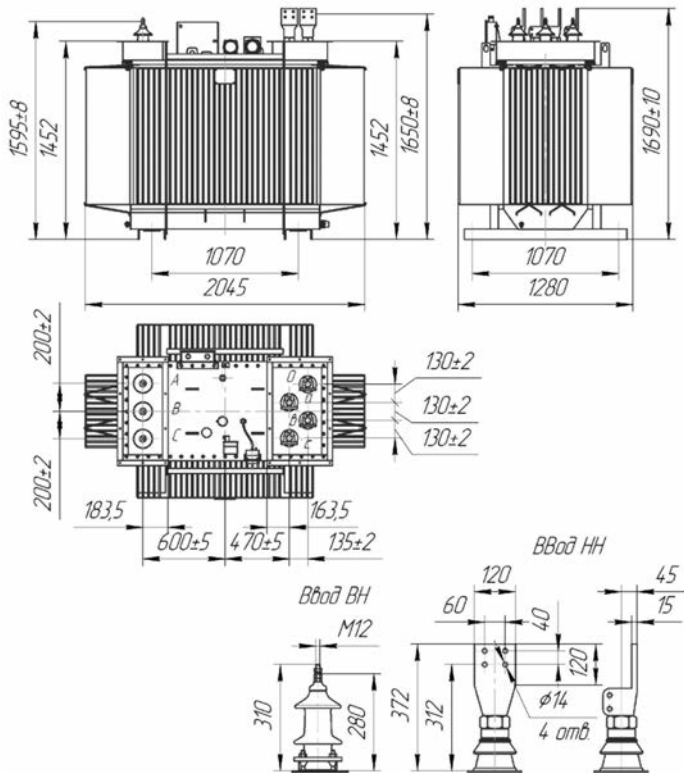
Продолжение Приложения 8

ТНГ-СЭЩ°-1600-14



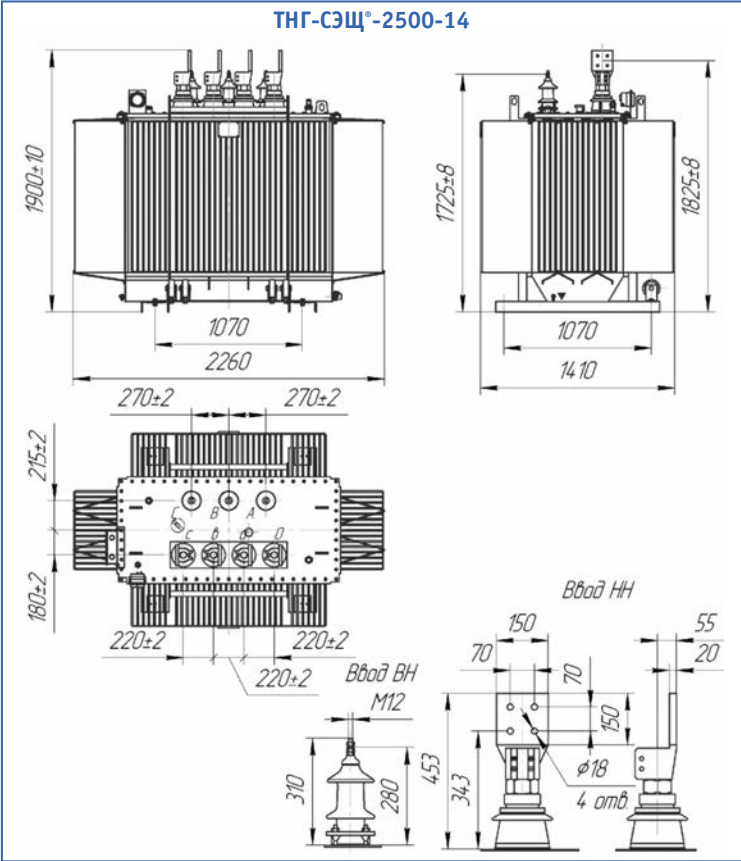
Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ°-1600/10-14	3560	2000	850	3600

ТНГФ-СЭЩ°-1600-14

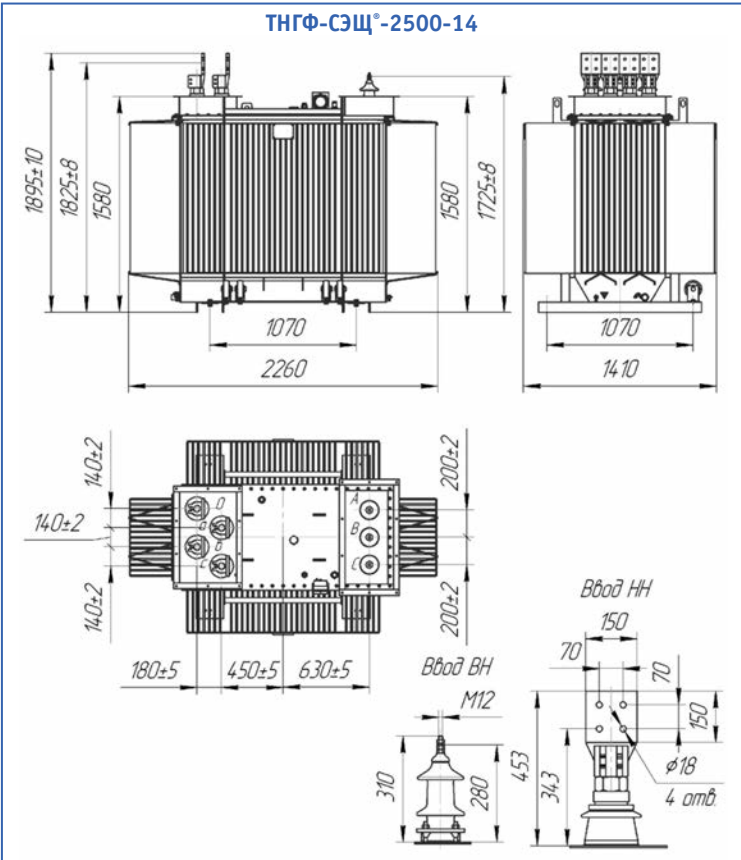


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ°-1600/10-14	3600	1900	850	3650

Продолжение Приложения 8

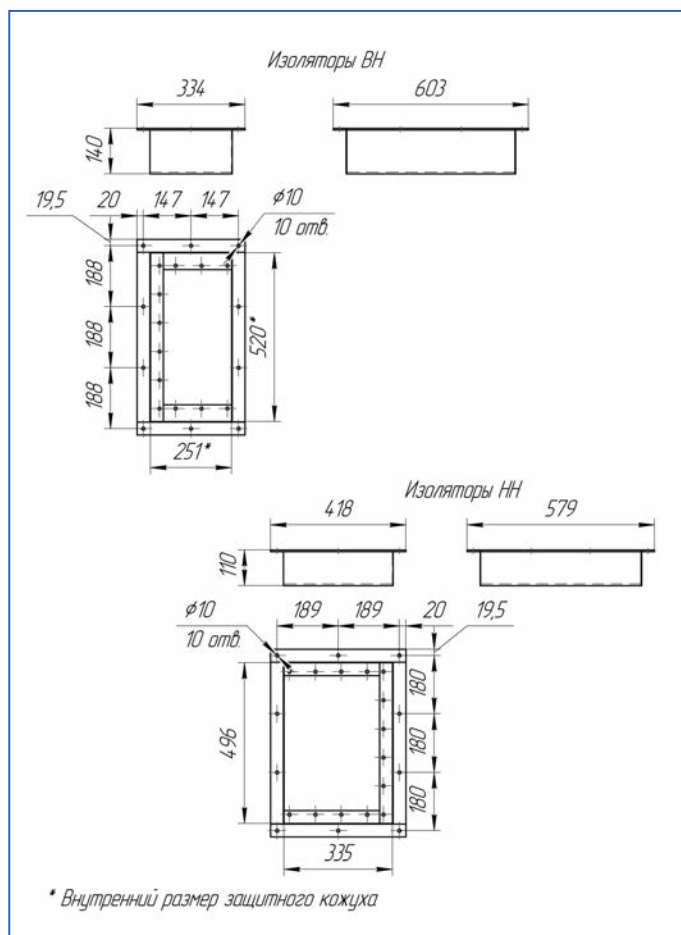


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГ-СЭЩ°-2500/10-14	5050	2600	1200	5100

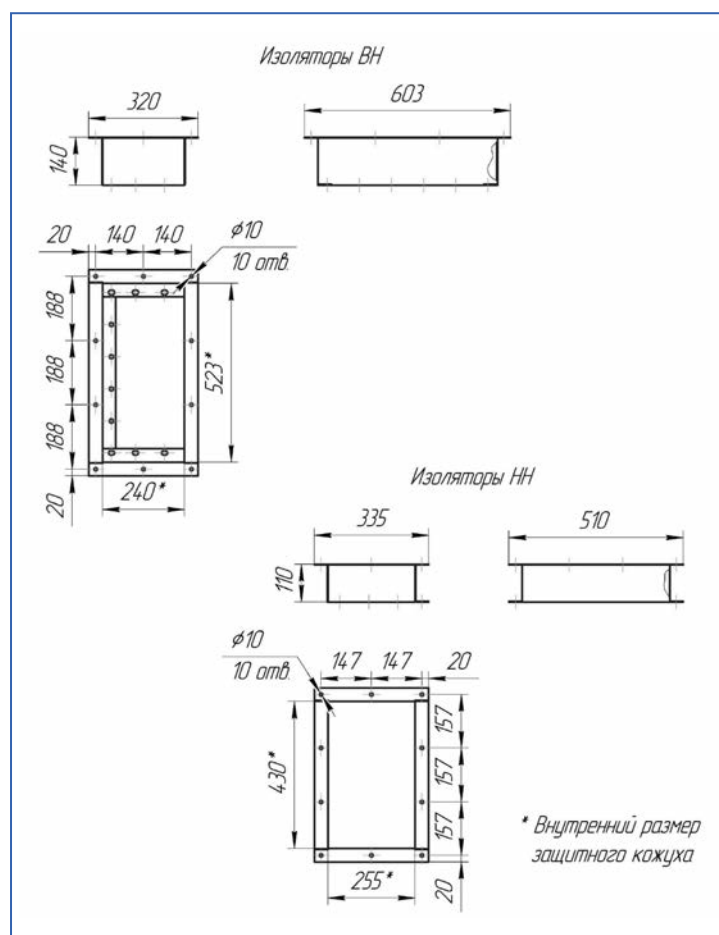


Тип трансформатора	Масса, кг			
	Полная	Активной части	Масла	Транспортная
ТНГФ-СЭЩ°-2500/10-14	5050	2600	1200	5100

Приложение 9. Габаритные и присоединительные размеры фланцев

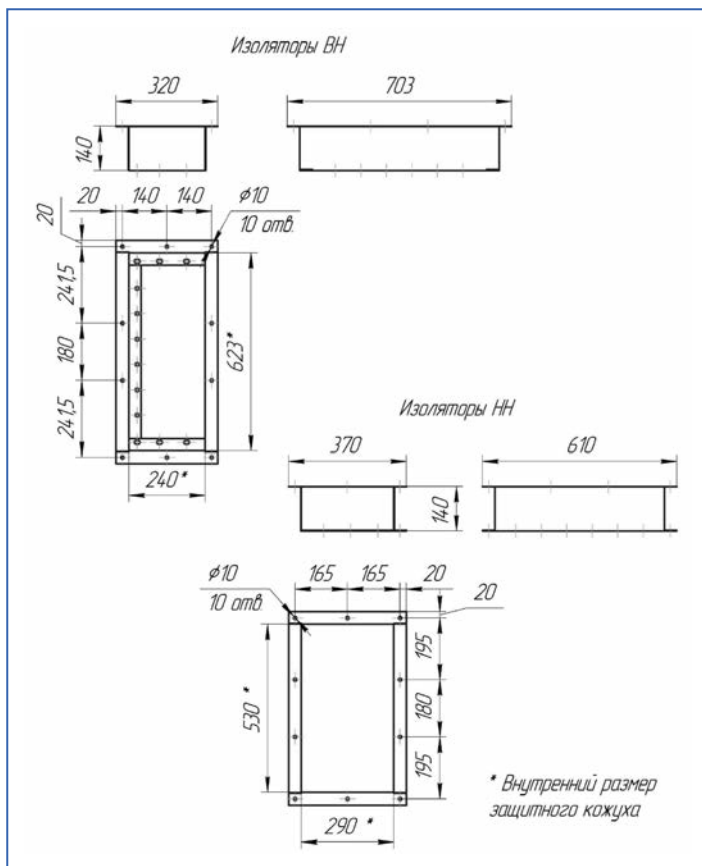


Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ®-250/10-11

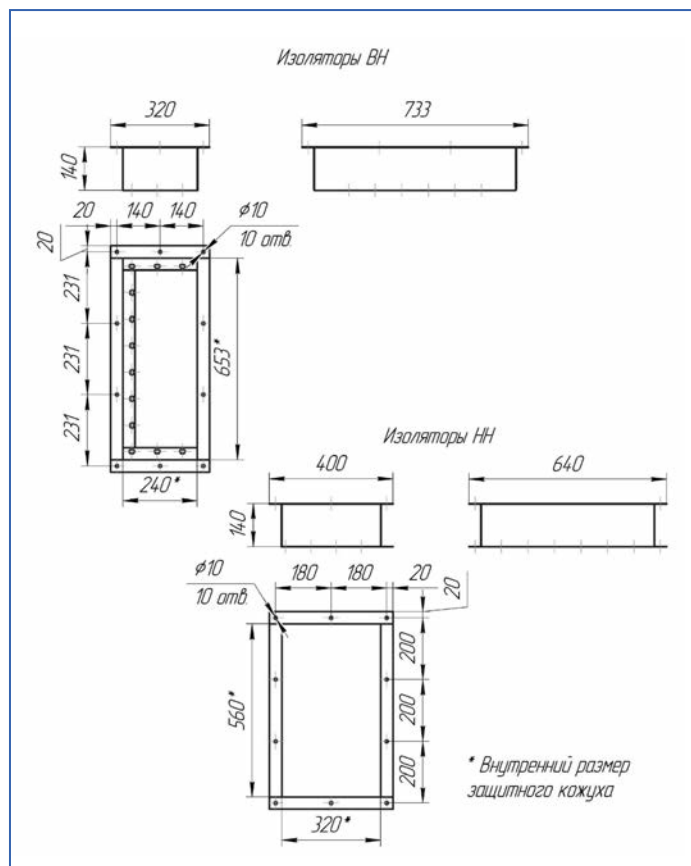


Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ®-400/10-11

Продолжение Приложения 9

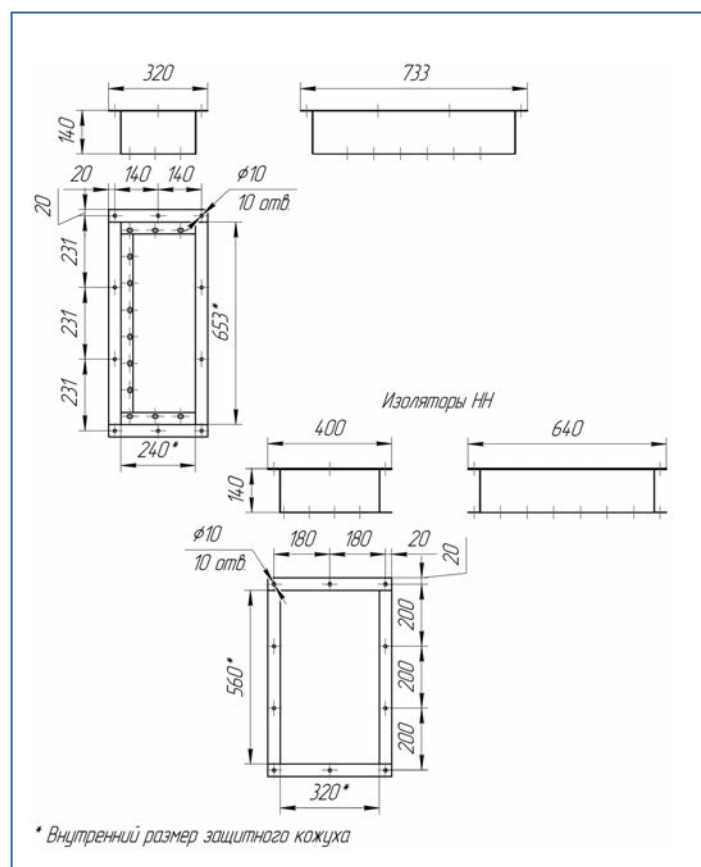


Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ°-630/10-11

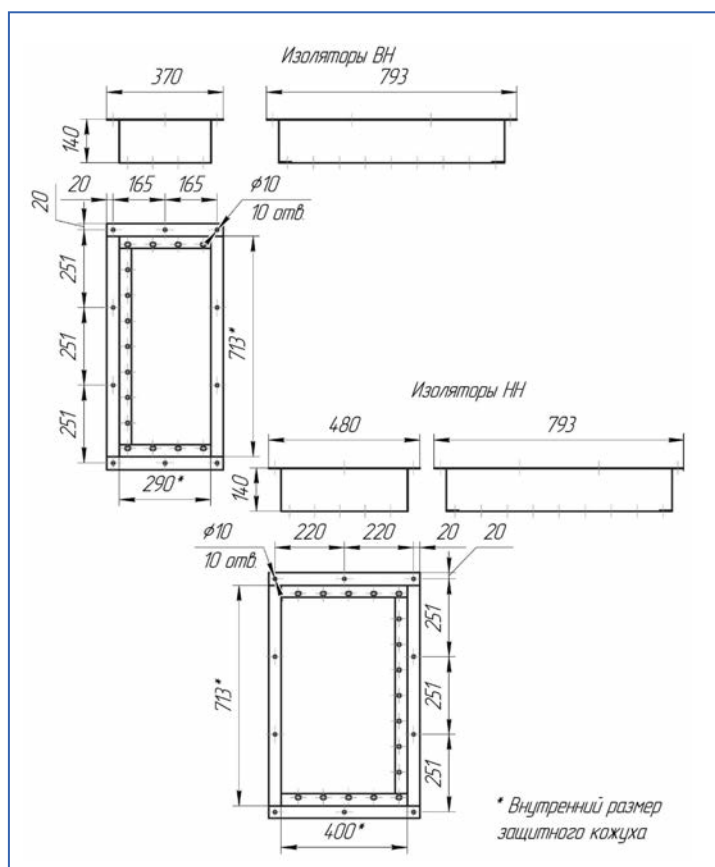


Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ°-1000/10-11

Продолжение Приложения 9

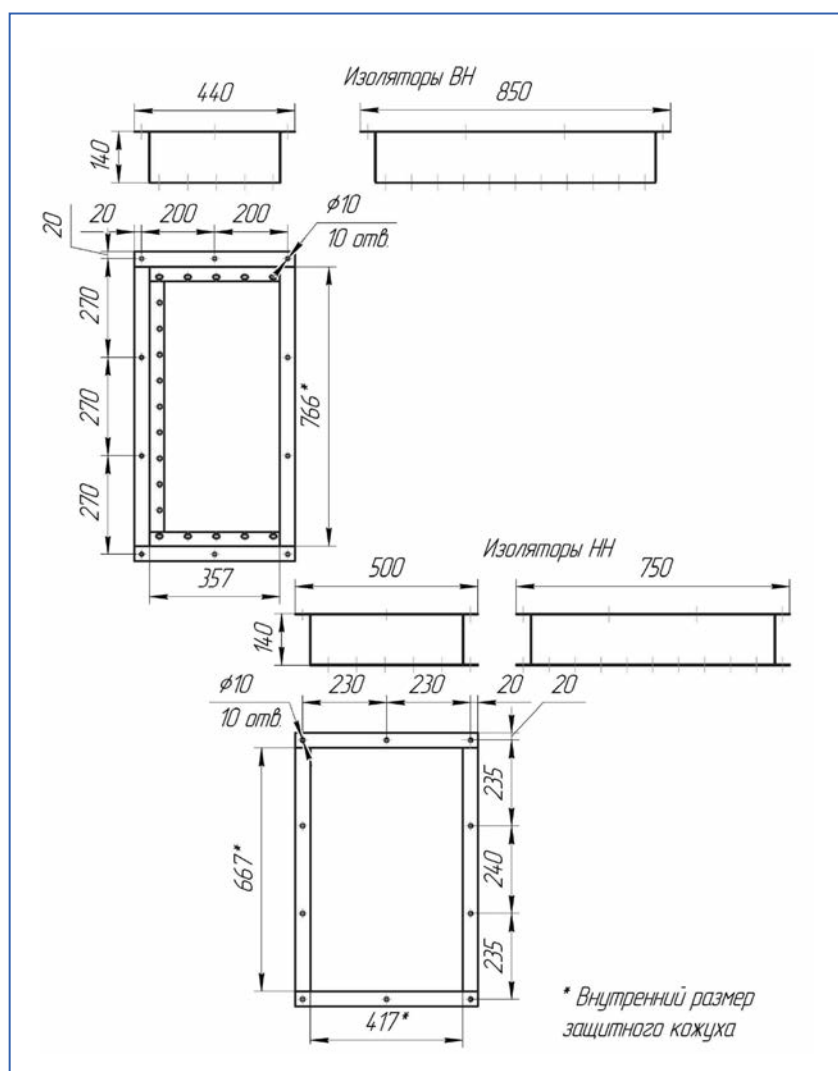


Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ[®]-1250/10-11



Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ[®]-1600/10-11

Продолжение Приложения 9.



Фланец ТМ(Г)Ф-СЭЩ°-2500/10-11

ТРАНСФОРМАТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ОЛ-СЭЩ®-0,63(1,25)/6(10) УХЛ(Т)1

НАЗНАЧЕНИЕ

Трансформаторы силовые малой мощности ОЛ-СЭЩ®-0,63/6(10) и ОЛ-СЭЩ®-1,25/6(10) (именуемые в дальнейшем трансформаторы) предназначены для обеспечения питания цепей автоблокировки от воздушных линий и продольного электроснабжения железных дорог.

Трансформаторы по виду конструкции являются опорными однофазными двухполюсными двухобмоточными. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда на основе циклоалифатической смолы, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Высоковольтные вводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов и выполнены в виде контактов с резьбой М10. Вводы вторичной обмотки располагаются в нижней части трансформаторов и выполнены в виде контактов с резьбой М6.

Трансформаторы имеют болт заземления М8, который расположен на корпусе.

Трансформаторы комплектуются крышкой для закрытия и пломбирования выводов измерительной обмотки, защиты от несанкционированного доступа, класс защиты IP-44 по 14254-96.

Крепление трансформаторов ОЛ-СЭЩ®-0,63/6(10) и ОЛ-СЭЩ®-1,25/6(10) на месте установки производится с помощью четырех болтов крепления М12 за гайки, расположенные в корпусе трансформаторов.

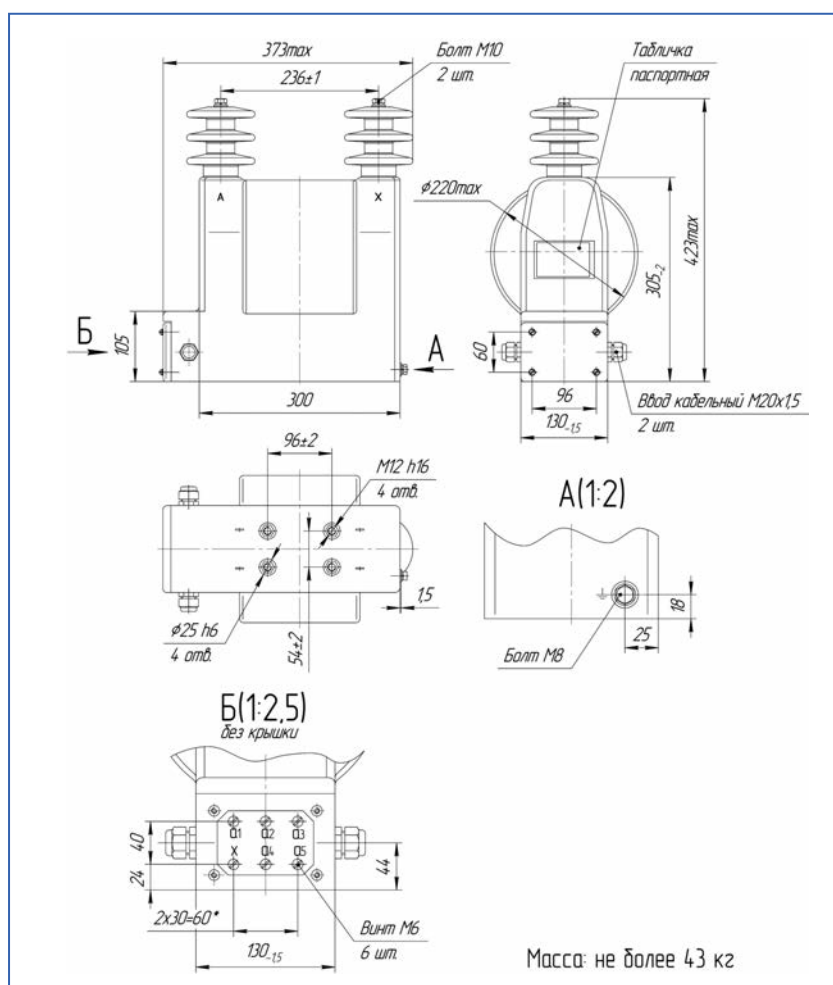
Пример условного обозначения трансформатора однофазного, с литой изоляцией, с номинальной мощностью 0,63 кВА, класса напряжения 10 кВ, климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, на номинальное первичное напряжение 10500 В при его заказе:

Трансформатор ОЛ-СЭЩ®-0,63/10 УХЛ1 U₁=10500 В.



Основные технические данные трансформаторов ОЛ-СЭЩ®-0,63(1,25)/6(10) УХЛ(Т)1

Наименование параметра	Значение для типов			
	ол-сэщ®- 0,63/6	ол-сэщ®- 0,63/10	ол-сэщ®- 1,25/6	ол-сэщ®- 1,25/10
Класс напряжения, кВ	6	10	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12	7,2	12
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6 / 6,3 / 6,6	10 / 10,5 / 11	6 / 6,3 / 6,6	10 / 10,5 / 11
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В х-а ₁ / х-а ₂ / х-а ₃ / х-а ₄ / х-а ₅	218 / 224 / 230 / 236 / 242			
Номинальная мощность, В·А	630		1250	
Ток холостого хода, %, не более	50		35	
Потери холостого хода, Вт, не более	50			
Напряжения короткого замыкания, %	5			
Потери короткого замыкания, Вт, не более	55			
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0			
Предельная мощность в течение 0,1с и периодичности включения через 2с (3 повторных включения), кВА	2,0			
Номинальная частота, Гц	50 или 60			
Предельные отклонения на основные характеристики, %:				
- коэффициент трансформации	±0,5			
- ток холостого хода	+30			
- потери холостого хода	+15			
- потери короткого замыкания	+10			
- напряжение короткого замыкания	±10			



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ОЛ-СЭЩ[®]-0,63/6(10) УХЛ (Т)1 и ОЛ-СЭЩ[®]-1,25/6(10)УХЛ (Т)1

ТРАНСФОРМАТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ОЛС-СЭЩ®-0,63(1,25)/6(10) У(Т)2

НАЗНАЧЕНИЕ

Трансформаторы опорные литые силовые ОЛС-СЭЩ®-0,63/6(10) и ОЛС-СЭЩ®-1,25/6(10) (именуемые в дальнейшем трансформаторы) предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней и наружной установки, а также в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), являются комплектующими изделиями.

Трансформаторы обеспечивают питание цепей собственных нужд пунктов секционирования и автоматического включения резерва (АВР) электрических сетей 6-10 кВ частоты 50 Гц.

Трансформаторы по виду конструкции являются опорными однофазными двухполюсными двухобмоточными. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Возможно заземление одного из вводов вторичной обмотки непосредственно на основание винтами М5.

Трансформаторы комплектуются прозрачными пластмассовыми крышками для закрытия и пломбирования вводов вторичной обмотки, для защиты от несанкционированного доступа.

Пример условного обозначения трансформатора однофазного с литой изоляцией, силового, на номинальную мощность 0,63 кВ·А, класс напряжения 10 кВ, варианта конструктивного исполнения 0 (без предохранительного устройства), климатическое исполнение У, категория размещения 2 по ГОСТ 15150-69, номинальное первичное напряжение 10500В:

Трансформатор ОЛС-СЭЩ®-0,63/10 У2, $U_1=10500В$



Трансформатор ОЛС-СЭЩ®-0,63/6(10)-1 У(Т)2

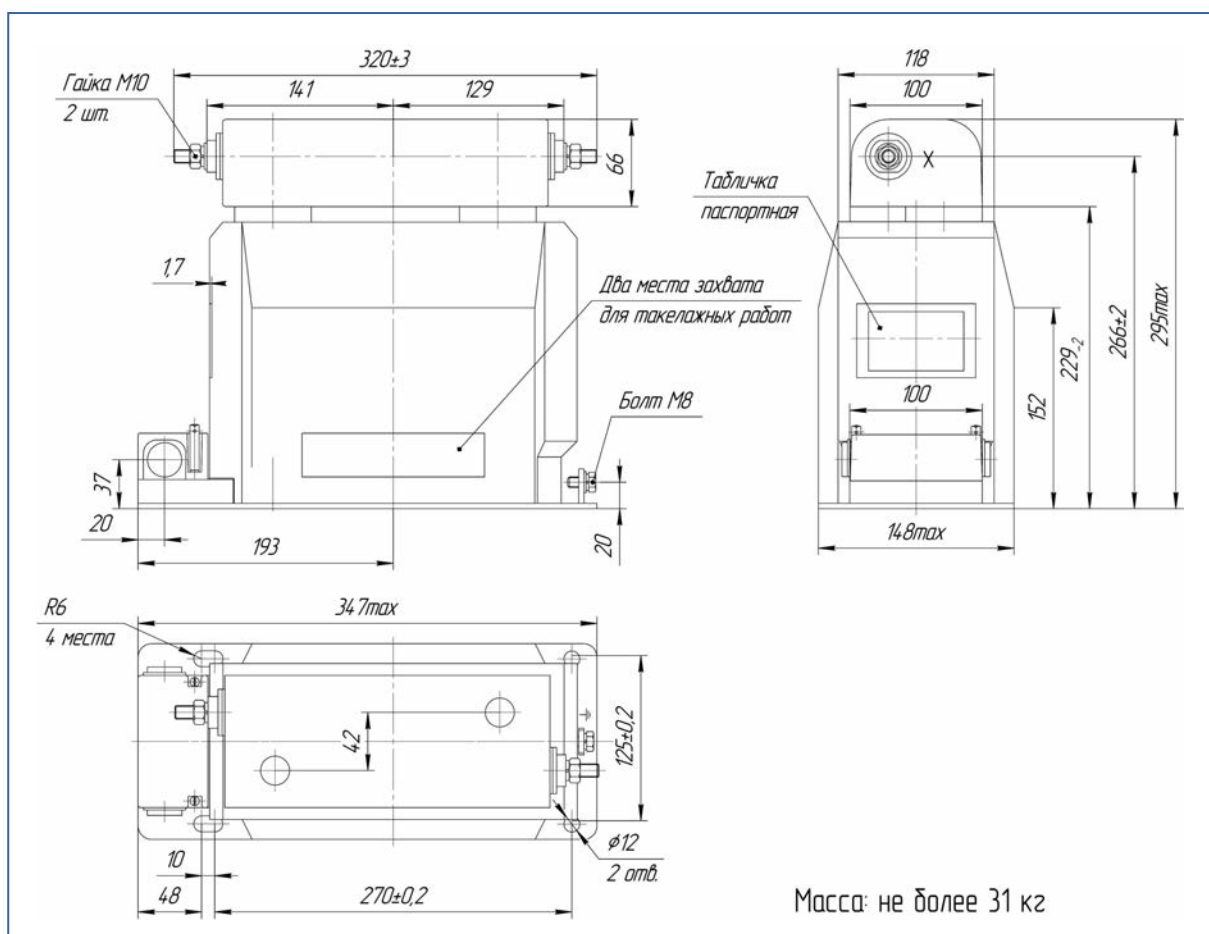


Трансформатор ОЛС-СЭЩ®-0,63/6(10) У(Т)2

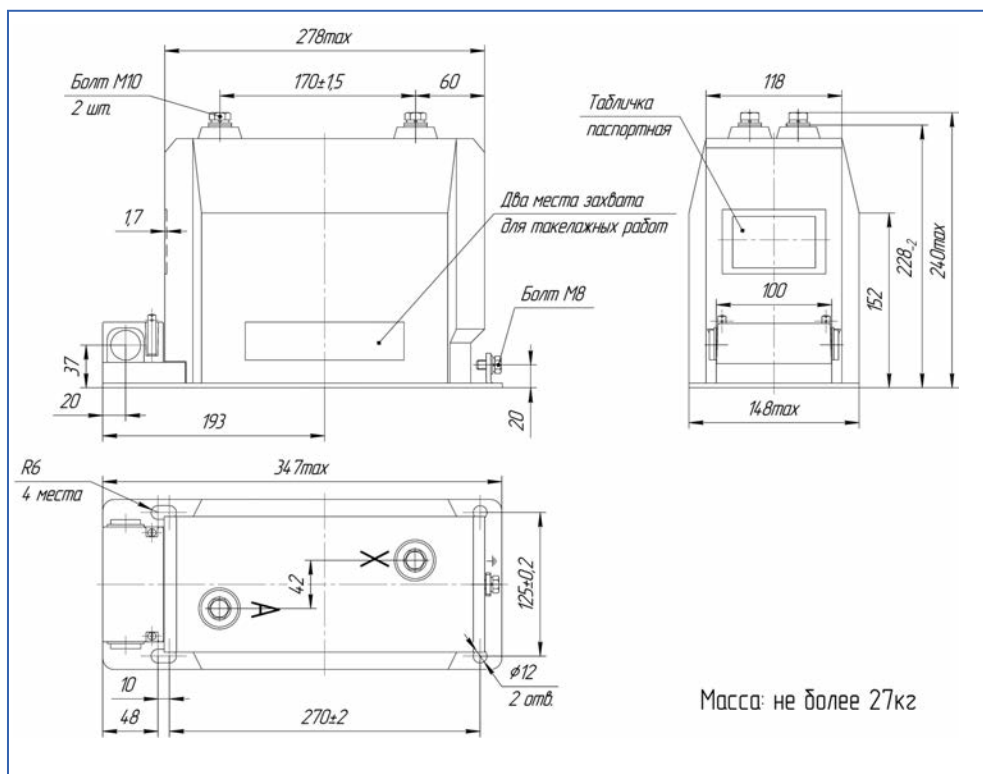
Основные технические данные трансформаторов ОЛС-СЭЩ®-0,63(1,25)/6(10) У(Т)2

Наименование параметра	Значение для типов			
	олс-сэщ*-0,63/6	олс-сэщ*-0,63/10	олс-сэщ*-1,25/6	олс-сэщ*-1,25/10
Класс напряжения, кВ	6	10	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12	7,2	12
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6,0 / 6,3 / 6,6	10 / 10,5 / 11	6,0 / 6,3 / 6,6	10 / 10,5 / 11
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В х-а ₁ / х-а ₂ / х-а ₃ / х-а ₄	100 / 209 / 220* / 231			
Номинальная мощность на ответвлениях 100 и 220 В, В·А	630		1250	
Ток холостого хода, %, не более	35			
Потери холостого хода, Вт, не более	25			
Напряжения короткого замыкания, приведенное к 75°С, %	5,5			
Потери короткого замыкания, приведенное к 75°С, Вт, не более	50			
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0			
Номинальная частота, Гц	50 (60 - для экспортных поставок)			
Допустимая погрешность напряжения: - на отпайке 100В / - на остальных ответвлениях	±3% / ±1%			
Допуски на основные характеристики: - на ток холостого хода - на потери холостого хода - на потери короткого замыкания - на напряжение короткого замыкания	+30% +15% +10% +10%			

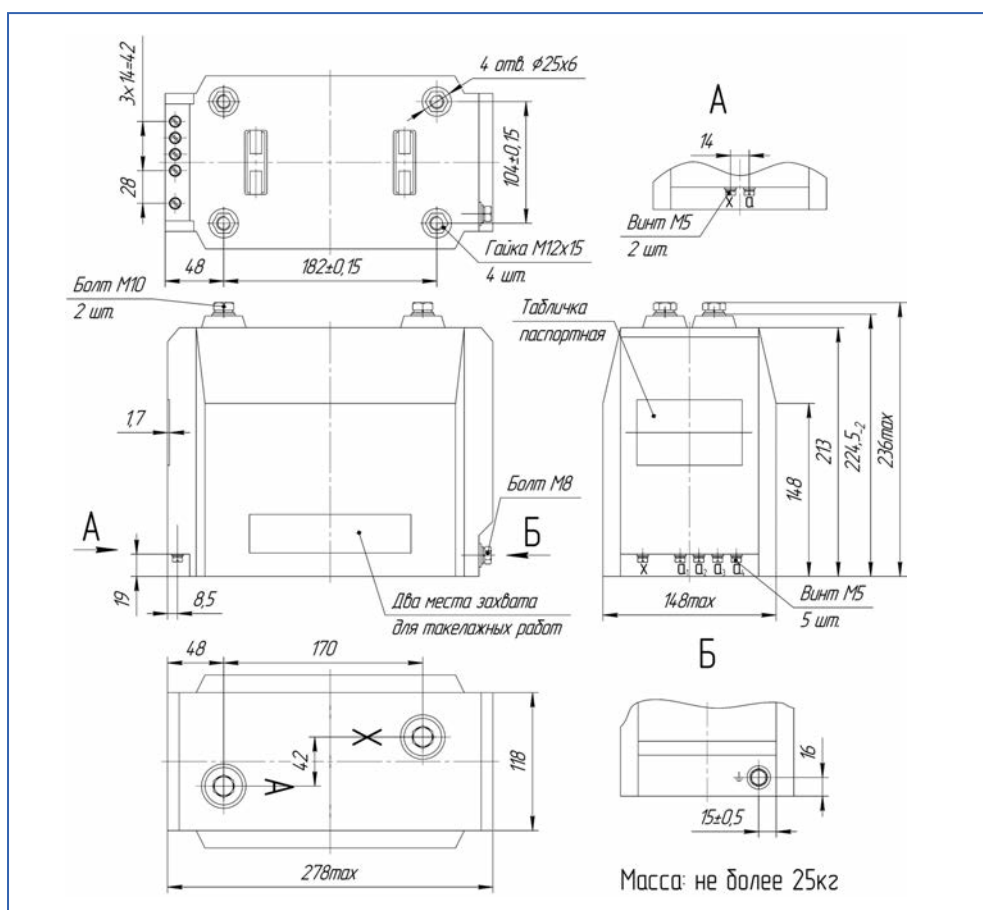
* - возможно изготовление трансформаторов ОЛС-СЭЩ®-0,63(1,25)/6(10) У(Т)2 с одним отводом вторичной обмотки на напряжение 220 В.



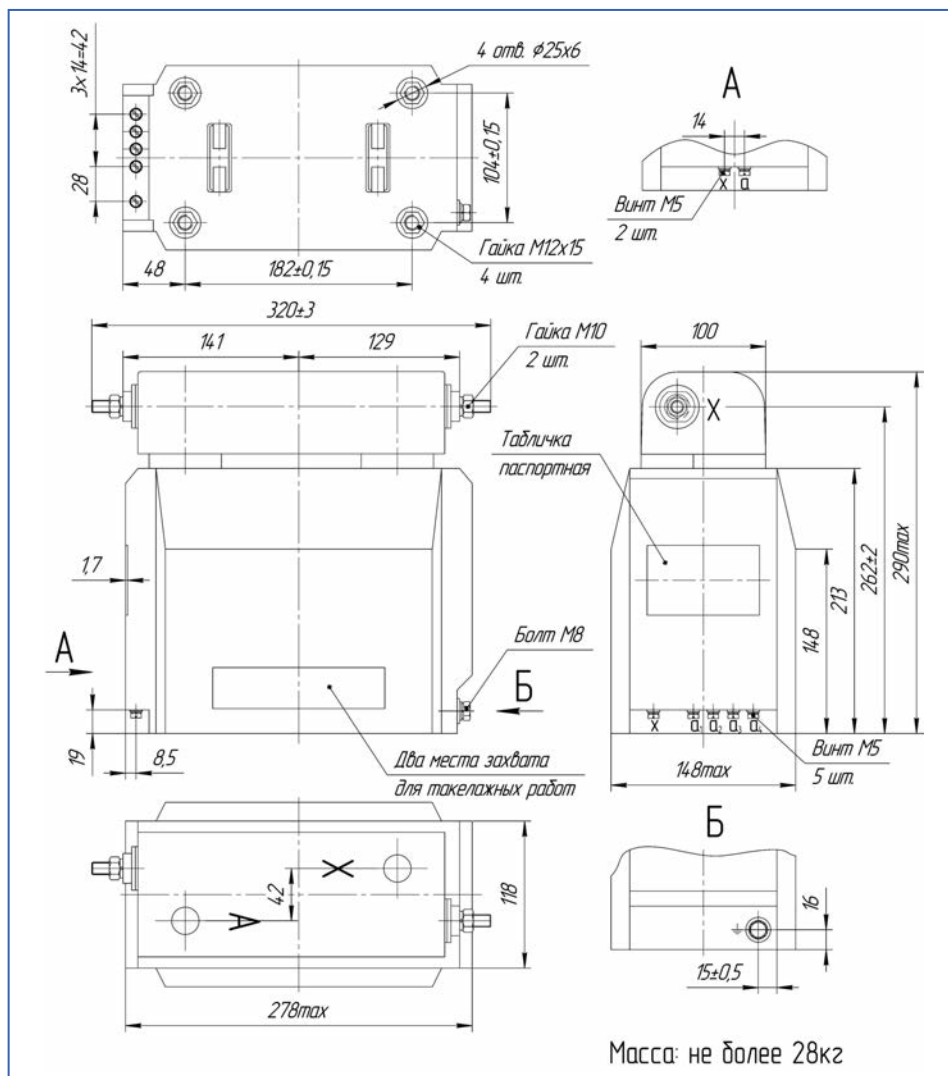
Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов
ОЛС-СЭЩ°-0,63/6(10)-1 У(Т)2.



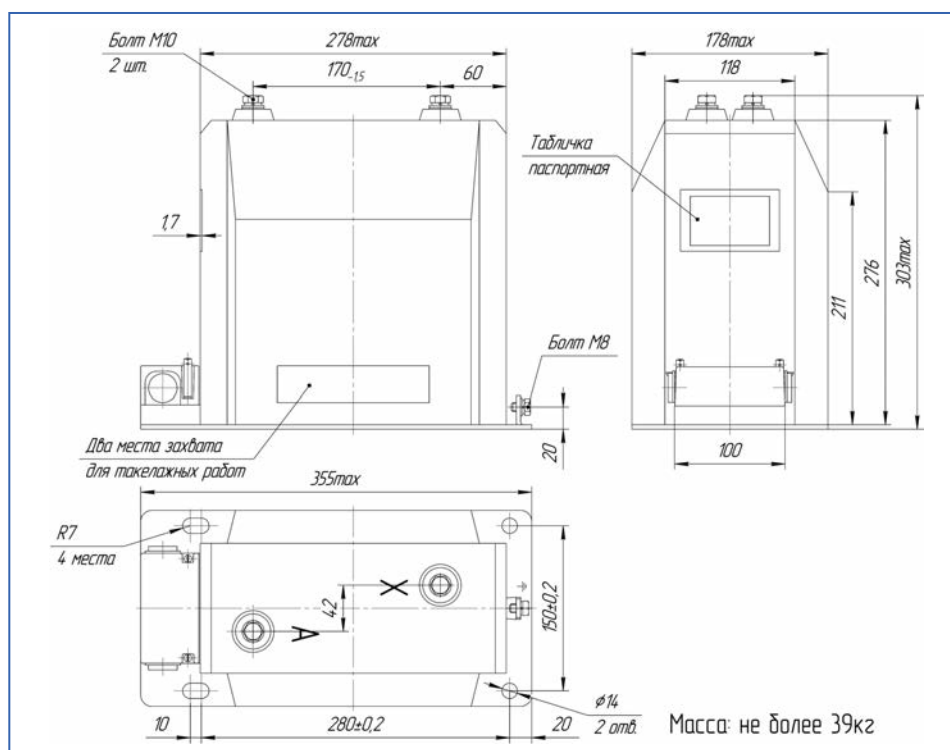
Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ОЛС-СЭЩ®-0,63/6(10) У(Т)2.



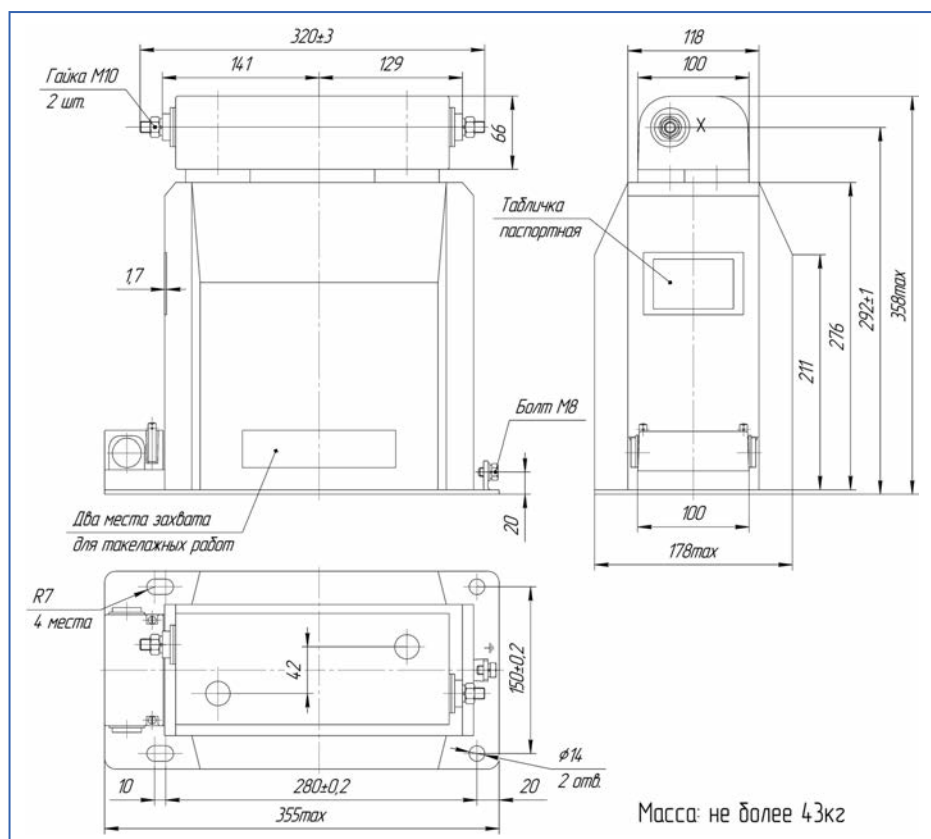
Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ОЛС-СЭЩ®-0,63/6(10)-10



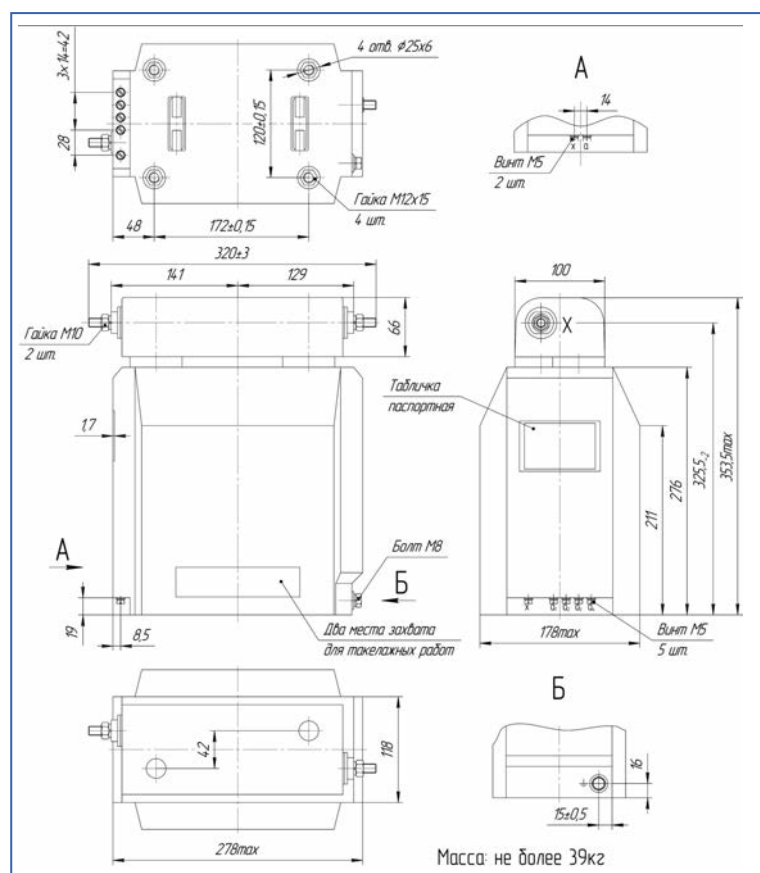
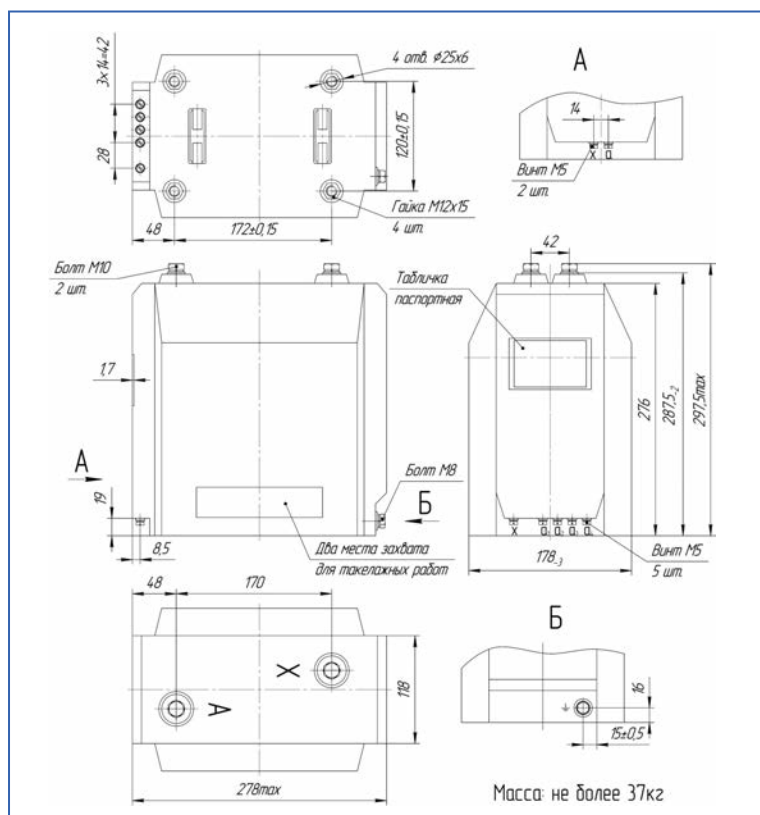
Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ОЛС-СЭЩ[®]-0,63/6(10)-11



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ОЛС-СЭЩ°-1,25/6(10) У(Т)2.



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов ОЛС-СЭЩ°-1,25/6(10)-1 У(Т)2.



ТРАНСФОРМАТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ОЛС-СЭЩ®-0,63(1,25)/35 У(Т)2

НАЗНАЧЕНИЕ

Силовые трансформаторы малой мощности ОЛС-СЭЩ®-0,63/35 и ОЛС-СЭЩ®-1,25/35 (именуемые в дальнейшем трансформаторы) предназначены для установки в пункты секционирования (ПС), являются комплектующими изделиями.

Трансформаторы обеспечивают питание цепей собственных нужд пунктов секционирования и автоматического включения резерва (АВР) электрических сетей 35 кВ частоты 50 Гц.

Трансформаторы по виду конструкции являются опорными однофазными двухполюсными двухобмоточными. Корпус трансформаторов выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Высоковольтные вводы первичной обмотки расположены на верхней части трансформаторов и выполнены в виде контактов с резьбой М10. Вводы вторичной обмотки располагаются в нижней части трансформаторов и выполнены в виде контактов с резьбой М5.

Трансформаторы имеют болт заземления М8, который расположен на основании. Есть возможность заземления одного из вводов вторичной обмотки непосредственно на металлическое основание винтами М5.

Трансформаторы комплектуются прозрачными пластмассовыми крышками для закрытия и пломбирования вводов вторичной обмотки, для защиты от несанкционированного доступа.

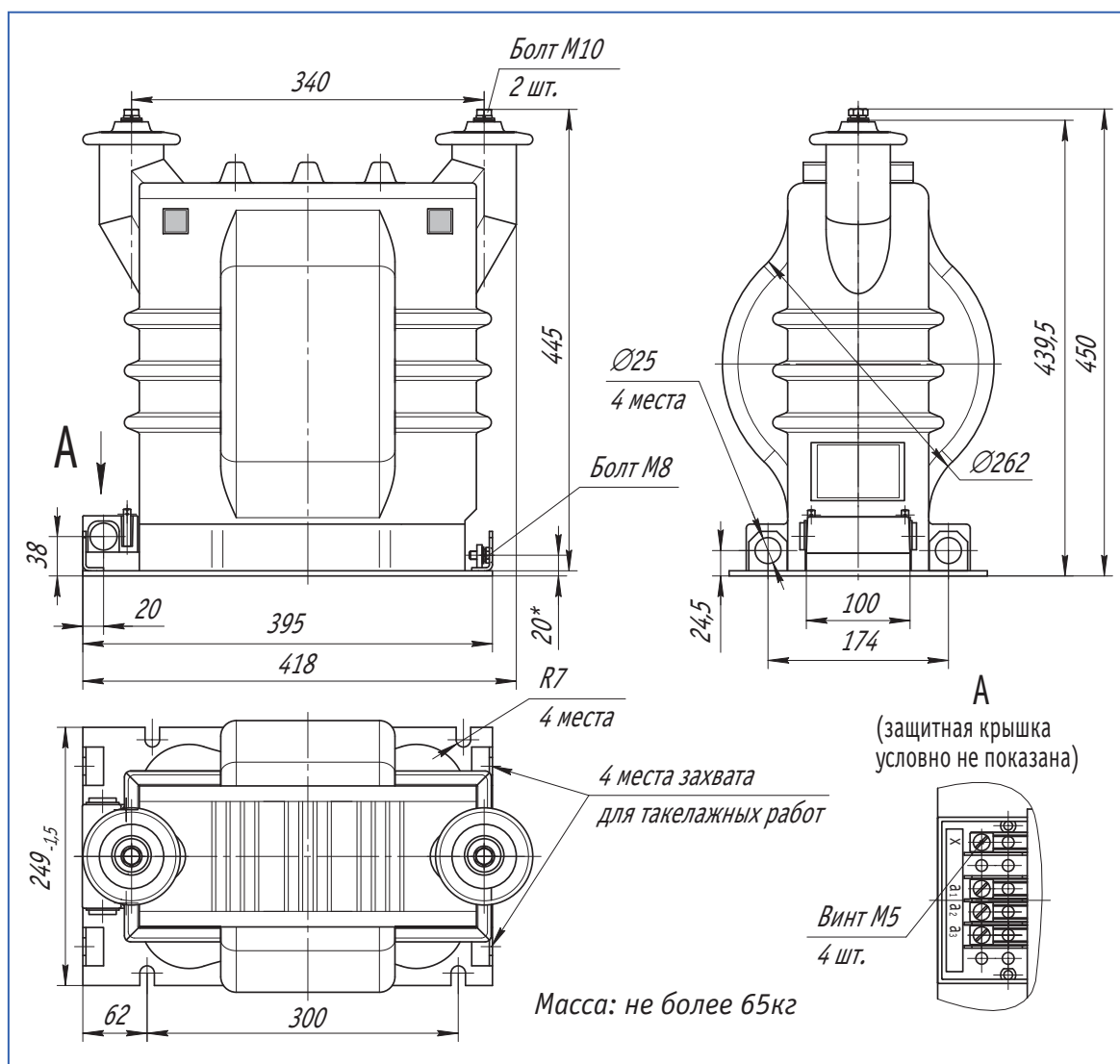
Пример условного обозначения трансформатора однофазного, с литой изоляцией, с номинальной мощностью 0,63 кВ·А, класса напряжения 35 кВ, климатического исполнения «У», категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69, при его заказе:

Трансформатор ОЛС-СЭЩ®-0,63/35 У2.



Основные технические данные трансформаторов
ОЛС-СЭЩ®-0,63(1,25)/35 У(Т)2

Наименование параметра	Значение для типов	
	ОЛС-СЭЩ®- 0,63/35	ОЛС-СЭЩ®- 1,25/35
Класс напряжения, кВ	35	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5	
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	35	
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В х-а ₁ / х-а ₂ / х-а ₃	209 / 220 / 231	
Номинальная мощность, В·А	630	1250
Ток холостого хода, %, не более	50	
Потери холостого хода, Вт, не более	50	
Напряжения короткого замыкания, %	4,5	
Потери короткого замыкания, Вт, не более	55	
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0	
Номинальная частота, Гц	50 (60 - для экспортных поставок)	
Предельные отклонения на основные характеристики, %:		
- коэффициент трансформации	±0,5	
- ток холостого хода	+30	
- потери холостого хода	+15	
- потери короткого замыкания	+10	
- напряжение короткого замыкания	±10	

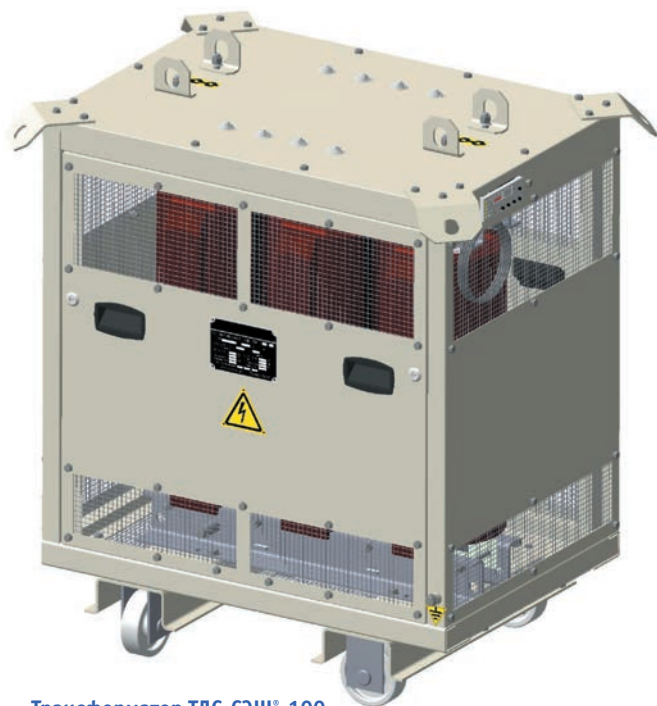


Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов
ОЛС-СЭЩ®-0,63/35 и ОЛС-СЭЩ®-1,25/35 У(Т)2

ТРАНСФОРМАТОРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ С СУХОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ (с защитным кожухом) ТЛС(З)-СЭЩ® 6, 10 кВ на 25, 40, 63, 100, 160* кВА



Трансформатор ТЛС-СЭЩ®-63



Трансформатор ТЛС-СЭЩ®-100

НАЗНАЧЕНИЕ

Распределительный трансформатор – понижающий трансформатор с мощностью в трёх фазах до 160* кВА включительно, классом напряжения 6, 10 кВ, с отдельными обмотками высокого и низкого напряжения, с напряжением распределительной сети до 10 кВ, питающей непосредственных потребителей электроэнергии.

Распределительные трансформаторы класса напряжения 6, 10 кВ выпускаются серийно на мощности 25, 40, 63, 100 и 160* кВА.

Основные конструктивные исполнения трансформаторов по внешнему конструктивному строению:

ТЛС – трансформатор сухой без защитного кожуха со степенью защиты IP00.

ТЛСЗ – трансформатор сухой в защитном кожухе со степенью защиты IP41.

Конструктивные исполнения трансформаторов ТЛС-СЭЩ®:

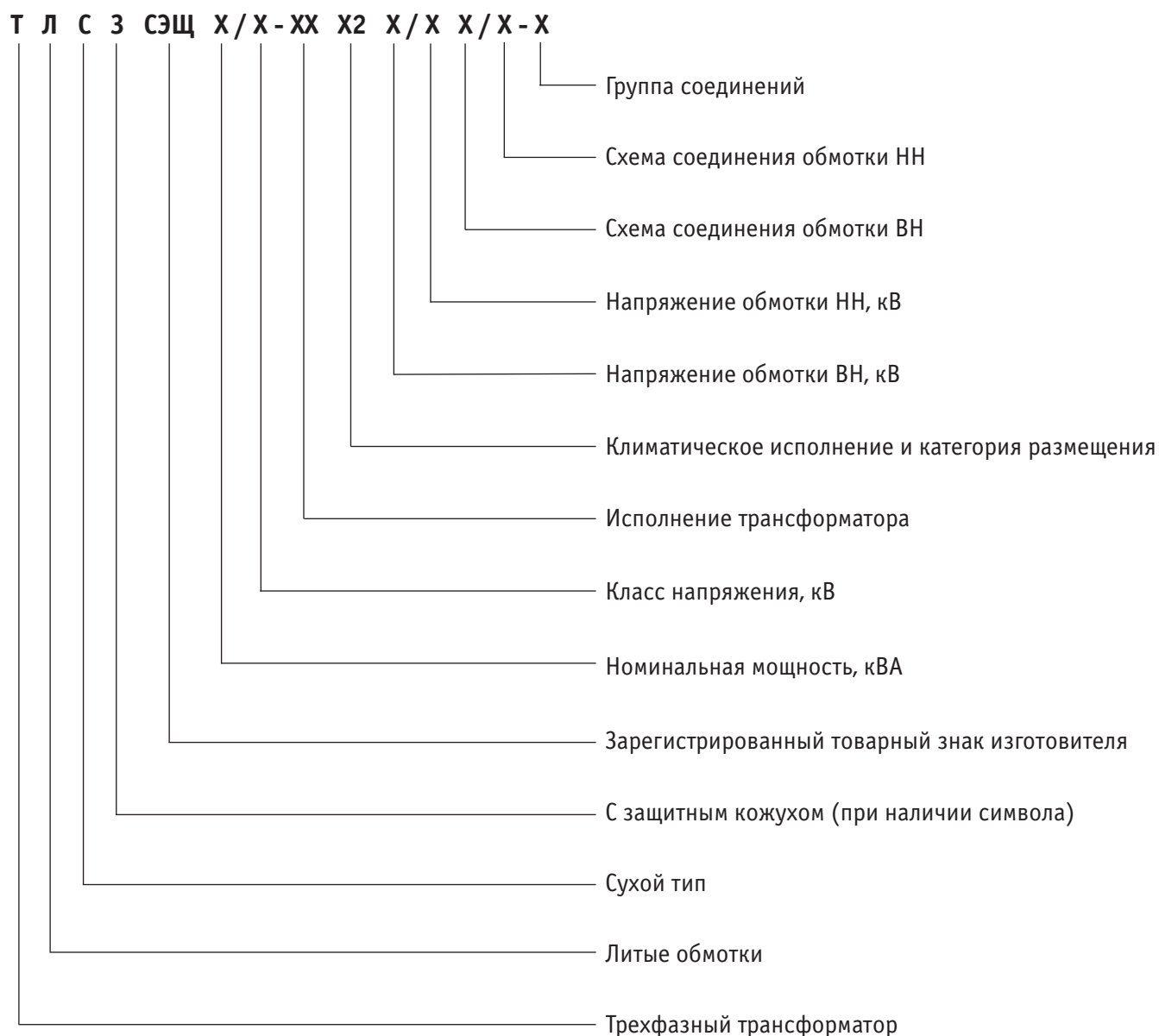
- 00 – исполнение трансформатора без регулирования напряжения и без температурных датчиков, схема соединения Д/Ун-11;
 - 01 – исполнение трансформатора с регулированием напряжения и без температурных датчиков, схема соединения Д/Ун-11;
 - 02 – исполнение трансформатора без регулирования напряжения и с температурными датчиками, схема соединения Д/Ун-11;
 - 03 – исполнение трансформатора с регулированием напряжения и с температурными датчиками, схема соединения Д/Ун-11;
 - 04 – исполнение трансформатора без регулирования напряжения и без температурных датчиков, схема соединения У/Ун-0;
 - 05 – исполнение трансформатора без регулирования напряжения и с температурными датчиками, схема соединения У/Ун-0;
- Переключение ответвлений обмотки ВН (-01; -03 исполнение трансформатора) – переключение без возбуждения (ПБВ). Диапазон регулирования напряжения относительно номинального $\pm 2 \times 2.5\%$.

Переключение ответвлений обмотки ВН отсутствует (-00; -02 исполнение трансформатора).

Трансформаторы ТЛС-СЭЩ®-25 изготавливаются только в исполнении -00 и -02 (без ПБВ).

* - в разработке

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ



Пример условного обозначения трансформаторов:

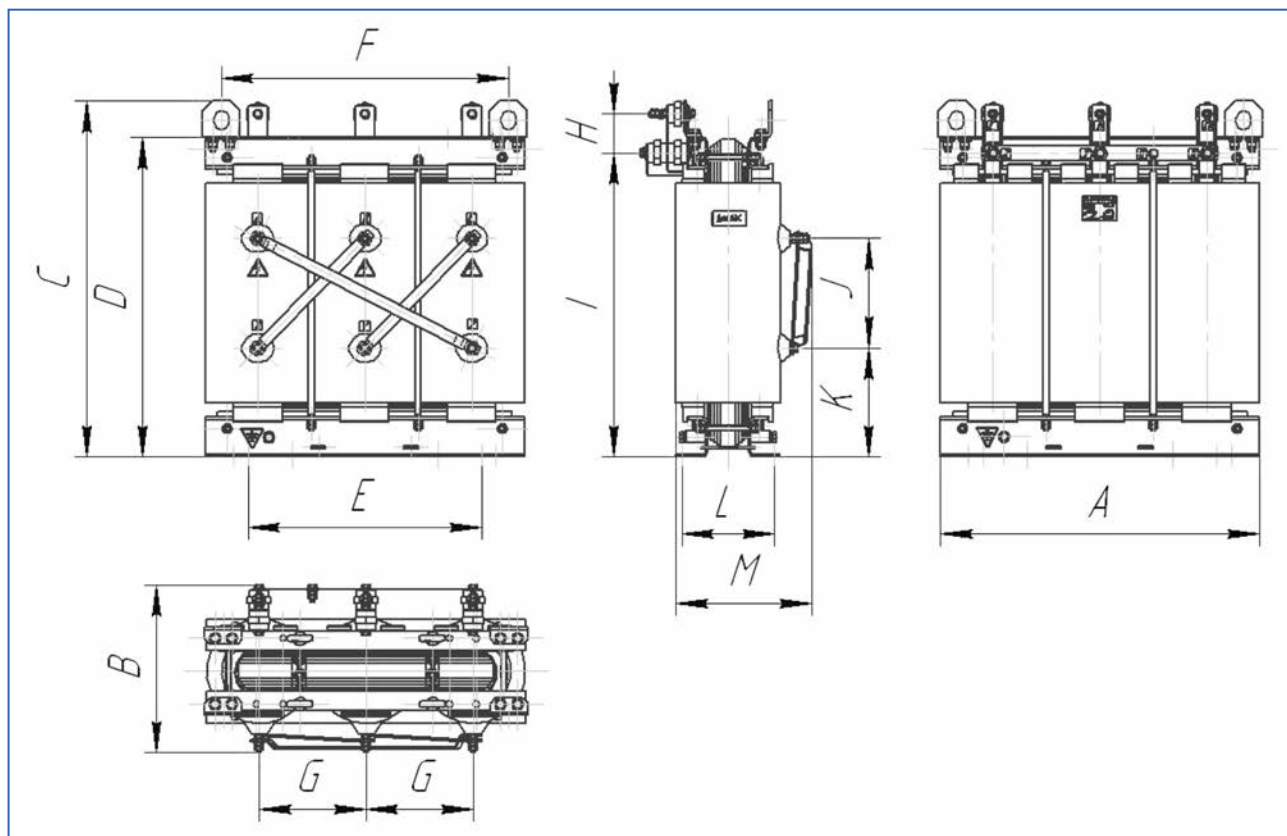
Пример условного обозначения трансформатора ТЛСЗ – трансформатор в кожухе, мощностью 40 кВА, класса напряжения 10 кВ, исполнения -01; климатического исполнения У, категории размещения 2, напряжением обмотки ВН – 10 кВ, обмотки НН – 0,4 кВ, схемой и группой соединения D/Yн–11:

“Трансформатор ТЛСЗ-СЭЩ-40/10-01 У2; 10/0,4; D/Yн – 11; ТУ3411-105-72210708 -2008”.

Основные технические данные трансформаторов ТЛС(З)-СЭЩ®

Обозначение	Номин. мощность, кВА	Сочетание напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт	Напряжение короткого замыкания, %	Ток холо- стого хода, %	Масса, кг
		ВН	НН						
ТЛС(З)-25/10 ТЛС(З)-25/6	25	10,0;10,5 6,0; 6,3	0,4	Д/Ун-11 У/Ун-0	165	435	3,2	1,5	225
ТЛС(З)-40/10 ТЛС(З)-40/6	40	10,0;10,5 6,0; 6,3			180	700	3,8	1,5	290
ТЛС(З)-63/10 ТЛС(З)-63/6	63	10,0;10,5 6,0; 6,3			250	900	3,8	2,0	410
ТЛС(З)-100/10 ТЛС(З)-100/6	100	10,0;10,5 6,0; 6,3			300	1410	5,0	1,0	565
ТЛС(З)-160*/10 ТЛС(З)-160*/6	160*	10,0;10,5 6,0; 6,3			360	1900	6,0	1,0	700

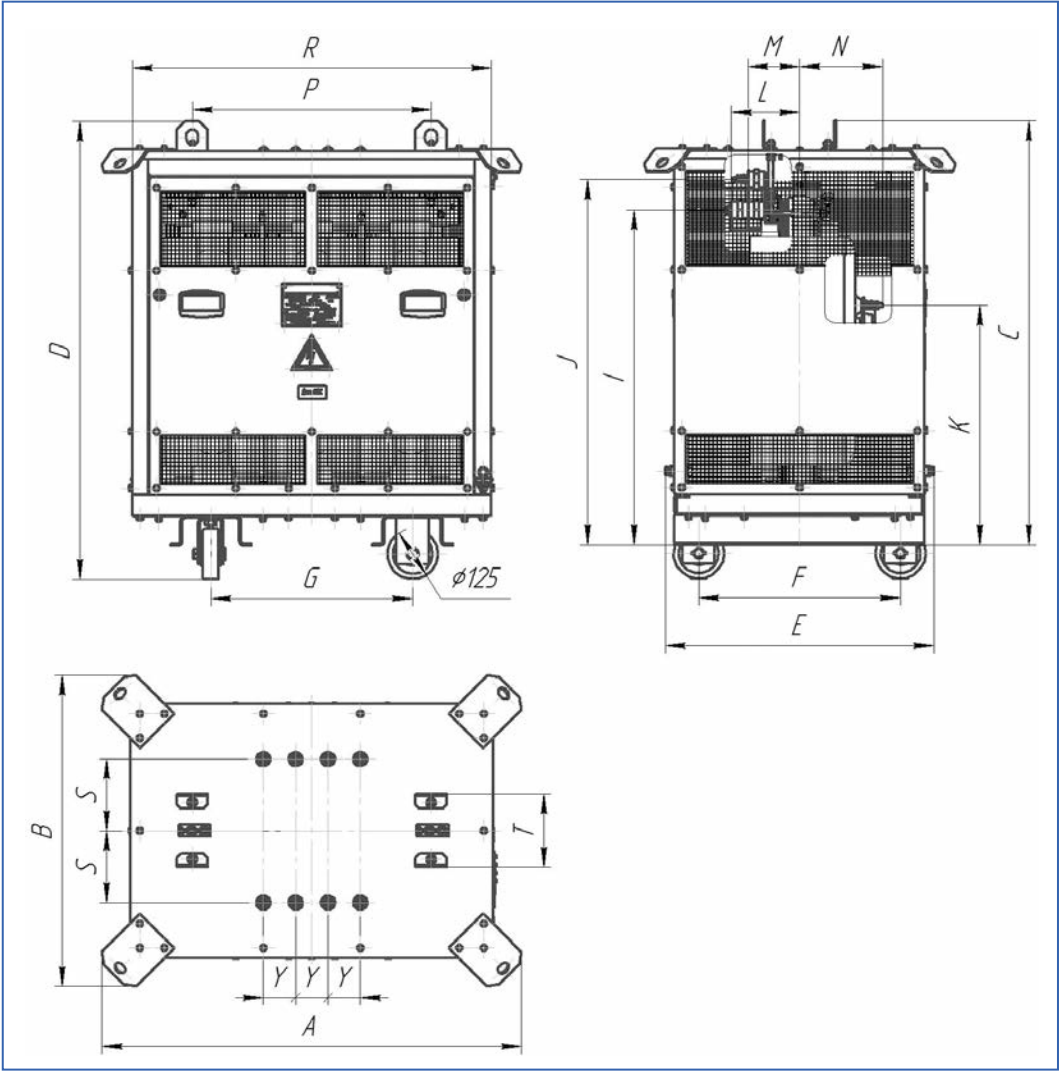
* - в разработке



Габаритные, установочные и присоединительные размеры распределительных трансформаторов ТЛС-СЭЩ®

Мощность, кВА	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Масса, кг
25	655	345	656	580	300	590	220	80	550	185	208	186	290	225
40	655	345	731	655	480	590	220	80	625	225	224	190	290	280
63	730	365	866	790	400	557	245	80	755	225	295	192	315	390
100	836	415	970	896	400	715	280	70	854	320	296	198	375	565
160*	905	450	945	870	500	730	305	100	815	225	340	340	375	700

* - в разработке



Габаритные, установочные и присоединительные размеры распределительных трансформаторов ТЛСЗ-СЭЩ®

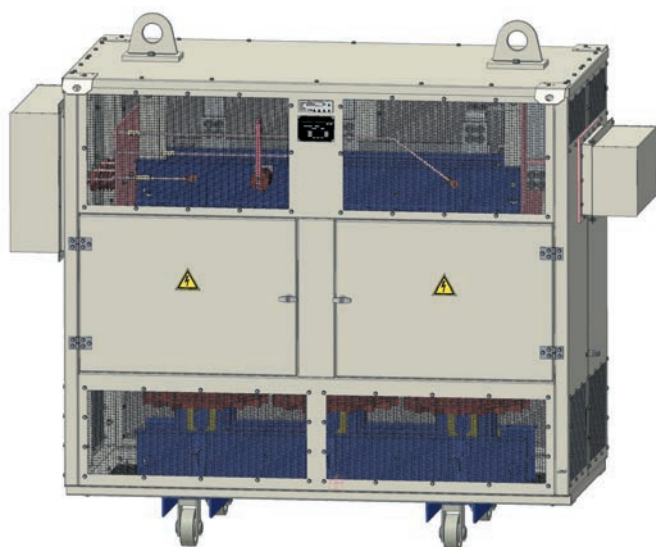
Мощность, кВА	A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M	N	P	R	S	T	Y	Масса, кг
25	1040	770	1052	1134	666	500	500	624	704	469	165	124	190	592	890	178	182	80	300
40	1040	770	1052	1134	666	500	500	700	780	525	167	125	185	592	890	178	182	80	355
63	1040	770	1052	1134	666	500	500	830	905	594	169	128	205	592	890	178	182	80	465
100	1255	900	1142	1224	795	600	500	930	1000	690	173	131	225	750	1105	177	188	150	670
160*	1255	900	1142	1224	795	600	500	892	992	640	200	155	235	768	1105	177	226	150	790

* - в разработке

ТРАНСФОРМАТОРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ С СУХОЙ ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ (с защитным кожухом) ТСЛ(З)-СЭЩ® 250-2500 кВА



Трансформатор ТСЛ-СЭЩ®



Трансформатор ТСЛЗ-СЭЩ® (в защитном кожухе)

НАЗНАЧЕНИЕ

Сухой распределительный трансформатор ТСЛ(З)-СЭЩ® – понижающий трансформатор с мощностью в трёх фазах от 250 до 2500 кВА включительно, класса напряжения изоляции 6 и 10 кВ, с отдельными обмотками высокого и низкого напряжения, с напряжением распределительной сети по низкой стороне до 1 кВ, питающей непосредственных потребителей электроэнергии общего назначения.

Основные конструктивные исполнения серийных трансформаторов по внешнему конструктивному строению:

ТСЛ – трансформатор сухой без защитного кожуха со степенью защиты IP00;

ТСЛЗ – трансформатор сухой в защитном кожухе со степенью защиты IP41.

Основные элементы конструкции трансформатора:

В зависимости от требований клиента трансформаторы могут изготавливаться как в открытом исполнении IP00, так и в кожухе IP21. При этом в кожухе возможно:

- левое: вводы ВН слева по отношению к лицевой стороне;
- правое: вводы ВН справа по отношению к лицевой стороне;
- отверстия для подвода кабелей ВН и НН на крыше трансформатора;
- другие исполнения по требованию заказчика.

Преимущества новой линейки сухих трансформаторов ЗАО "ГК "Электроцит"-ТМ Самара":

- снижены потери холостого хода и короткого замыкания до 4% относительно отечественных аналогов стандартной серии. Данное снижение достигнуто путем пересмотра технологического процесса, конструкции и применяемых материалов;

- пониженный уровень шума;
- гарантия работы трансформатора на номинальную мощность при температуре + 40°C;
- применение высококачественных материалов и комплектующих;
- при изготовлении магнитного сердечника используется электротехническая сталь с низкими удельными потерями;

- гарантийный срок эксплуатации от 3х лет и может быть увеличен по соглашению с клиентом

Преимущества трансформаторов с литой изоляцией:

- забота об окружающей среде. Отсутствие масла в трансформаторе, как основного загрязнителя при утечке;

- высокий уровень пожаробезопасности. Обмотки трансформатора негорючи;
- более простой монтаж, не требующий наличия маслоприемника и систем пожаротушения;
- снижены эксплуатационные расходы, так как не требуется периодическая проверка и замена диэлектрической жидкости;
- высокая динамическая стойкость, так как обмотки не подвержены увлажнению и загрязнению.

Основные технические данные трансформаторов ТСЛ(З)-СЭЩ®:

- мощность 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500 кВА;
- напряжение обмотки ВН, кВ: 6; 6,3; 10; 10,5
- регулирование высокого напряжения (вид переключения, диапазон и число ступеней) - ПБВ±2х2.5%;
- схема и группа соединений обмоток - Д/Ун-11 и У/Ун-0;
- напряжение обмотки НН - 0,4 кВ;
- класс нагревостойкости по ГОСТ Р 52719-2007 - F;
- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 - ХЗ;
- уровень частичных разрядов, пК, не более - 10;
- уровень звукового давления, Дб, не более - 70;
- гарантийный срок эксплуатации - не менее 3 лет;
- срок службы - не менее 30 лет.

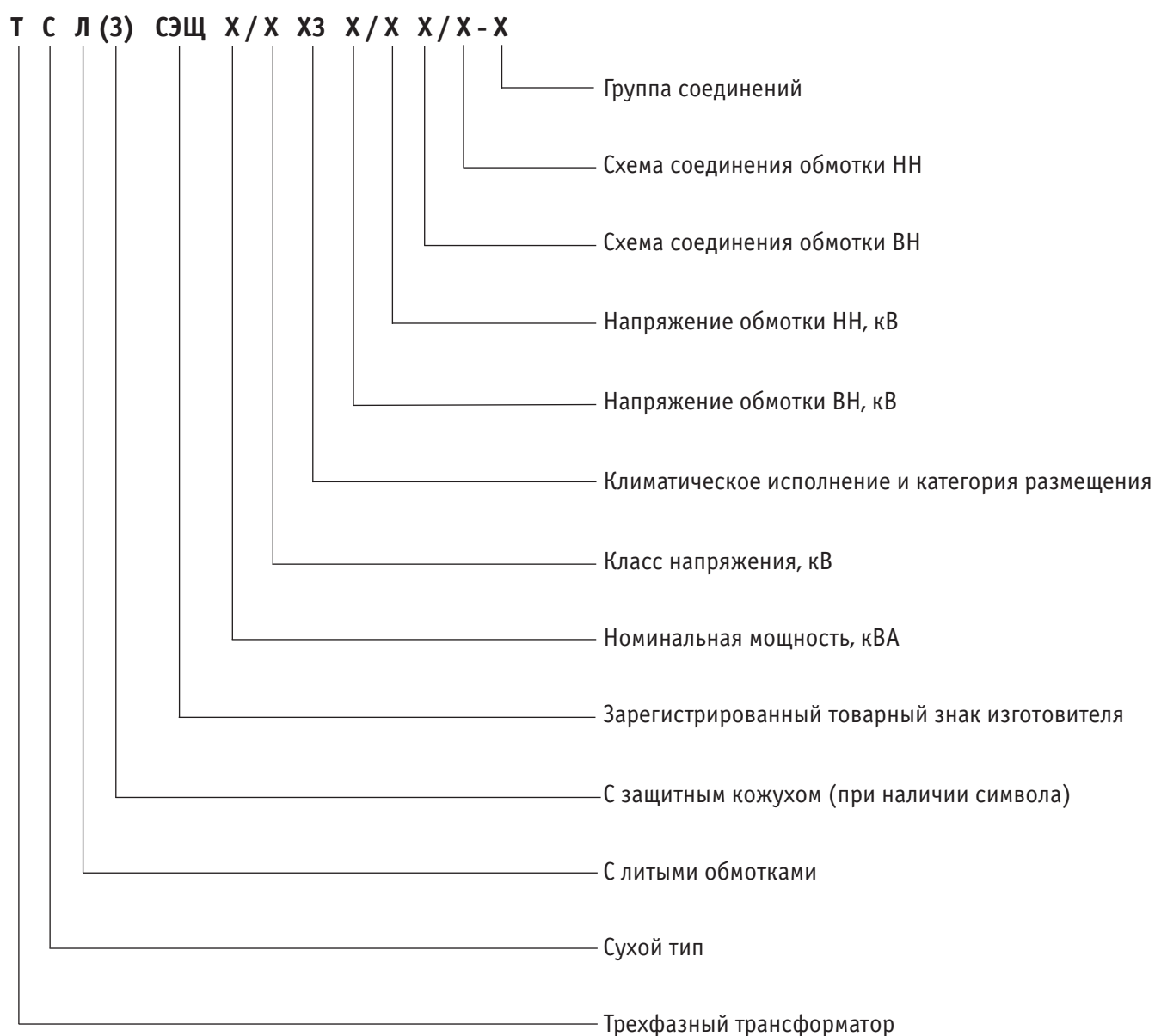
Трансформаторы ТСЛ(З)-СЭЩ® по ГОСТ Р 54827 соответствуют следующим классам:

СЗ - климатических условий;

Е1 - стойкости к воздействиям окружающей среды;

F1 - воздействию от источника тепла.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ



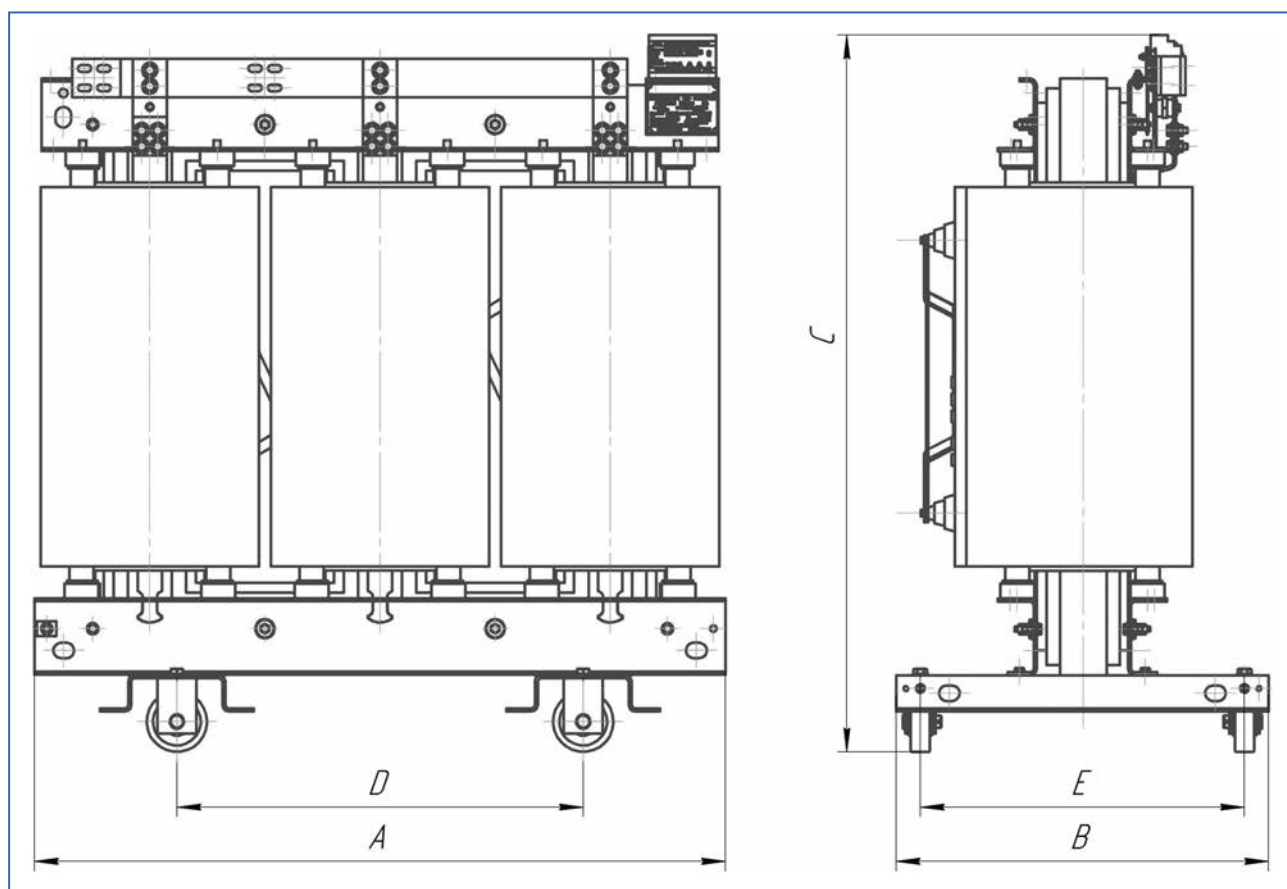
Пример условного обозначения трансформатора сухого защищенного (в кожухе):

мощностью 630 кВА, с напряжением на стороне ВН – 10.00 кВ, на стороне НН – 0.40 кВ, схемой и группой соединения D/Yн-11, климатическим исполнением - У, категорией размещения – 3 при заказе и в документации другого изделия:

**«Трансформатор ТСЛЗ-630/10УЗ; 10.00/0.40; D/Yн-11
ТУ 3411-138-15356352-2009».**

Основные технические данные трансформаторов ТСЛ(З)-СЭЩ®

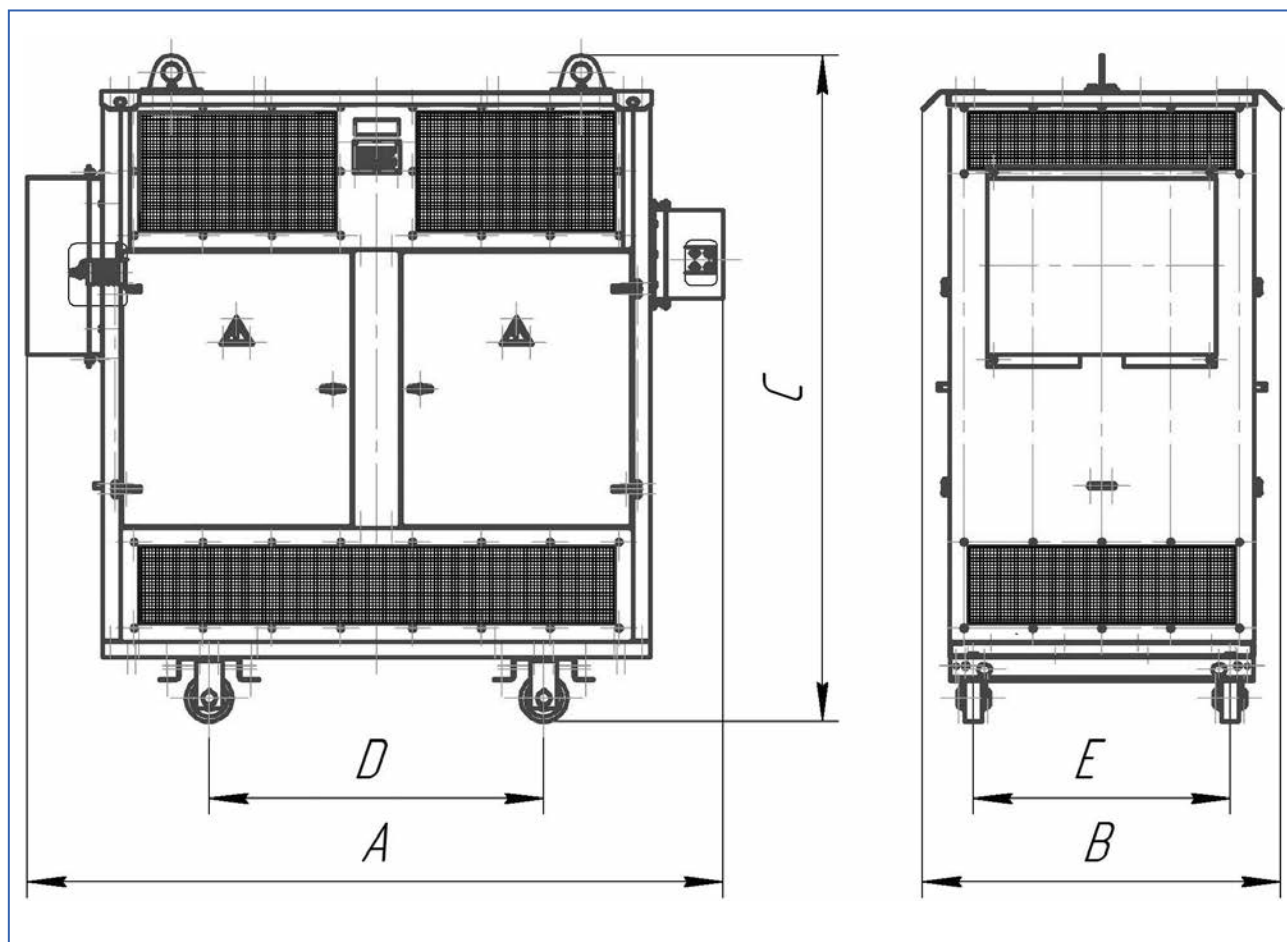
Мощность трансформатора	Потери холостого хода, %	Потери короткого замыкания, Вт			Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
		при 75°С	при 115°С	при 120°С		
250	680	2510	2845	2887	6,0	1,9
400	980	3750	4255	4313		1,8
630	1100	5912	6712	6799		1,6
1000	1550	8500	9654	9775		1,2
1250	1900	10100	11475	11615		1,1
1600	2300	11850	13466	13628		1,0
2000	2690	13637	15319	15683		0,9
2500	3200	16700	18984	19205		0,8



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов типа
ТСЛ-СЭЩ® классов напряжения 10 и 6 кВ

Номинальная мощность, кВА	A*, мм	B*, мм	C*, мм	D*, мм	E*, мм	Масса, кг
250	1135	620	1215	720	520	950
400	1280	770	1350	840	670	1500
630	1450	770	1445	840	670	2050
1000	1570	970	1640	1070	820	2800
1250	1660	970	1760	1070	820	3300
1600	1730	1100	1855	1070	820	4000
2000	1825	1270	2205	1070	1070	5000
2500	2000	1270	2160	1070	1070	6300

* - Справочные габаритные размеры. Габаритно-присоединительные чертежи предоставляются по запросу.



Габаритные, установочные и присоединительные размеры* трансформаторов типа ТСЛЗ-СЭЩ® классов напряжения 10 и 6 кВ

Номинальная мощность, кВА	A*, мм	B*, мм	C*, мм	D*, мм	E*, мм	Масса, кг
250	1850	800	1600	720	520	1150
400	1950	980	1850	840	670	1750
630	2075	1070	1990	840	670	2350
1000	2225	1145	2130	1070	820	3100
1250	2450	1080	2300	1070	820	3650
1600	2500	1180	2350	1070	820	4350
2000	2700	1270	2500	1070	1070	5500
2500	2900	1300	2900	1070	1070	6800

* - Справочные габаритные размеры. Габаритно-присоединительные чертежи предоставляются по запросу.

ТРАНСФОРМАТОРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ С СУХОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТС(З)-СЭЩ® 250 - 1600 кВА



Трансформатор ТС-СЭЩ®



Трансформатор ТСЗ-СЭЩ® (в защитном кожухе)

НАЗНАЧЕНИЕ

Сухой распределительный трансформатор ТС(З)-СЭЩ® – понижающий трансформатор с мощностью в трёх фазах от 250 до 1600 кВА включительно, класса напряжения изоляции 6 и 10 кВ, с отдельными обмотками высокого и низкого напряжения, питающий непосредственных потребителей электроэнергии общего назначения.

Основные конструктивные исполнения серийных трансформаторов по внешнему конструктивному строению:

ТС – трансформатор сухой без защитного кожуха со степенью защиты IP00;

ТСЗ – трансформатор сухой в защитном кожухе со степенью защиты IP41.

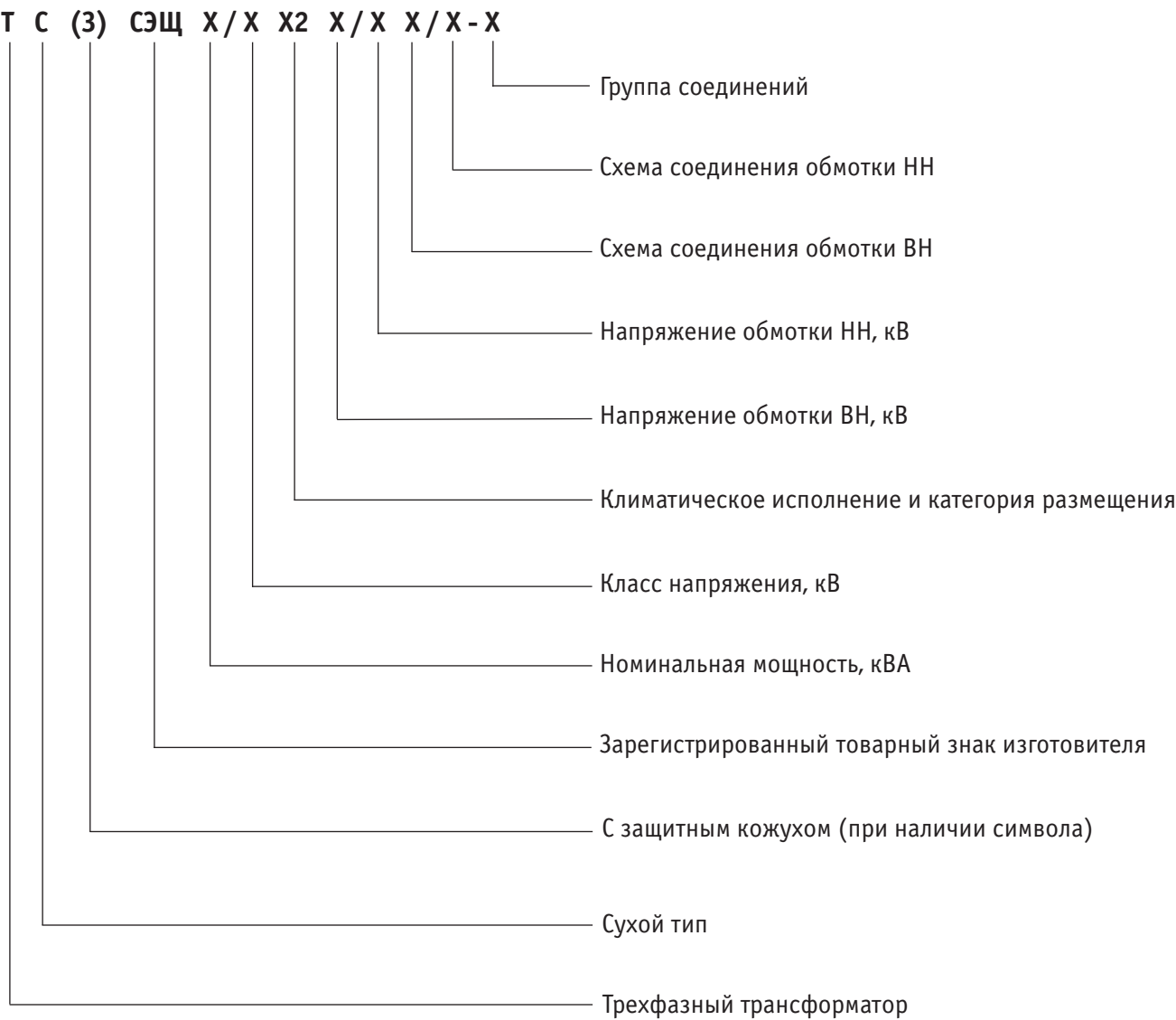
В конструкцию трансформаторов серии ТС входят следующие составные части:

- магнитопровод;
- блоки обмоток низкого и высокого напряжения;
- отводы и соединения низкого и высокого напряжения.

В конструкцию трансформаторов серии ТСЗ дополнительно включен защитный кожух.

Также трансформаторы серии ТС и ТСЗ комплектуются контрольно-измерительными устройствами и дополнительным оборудованием.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ



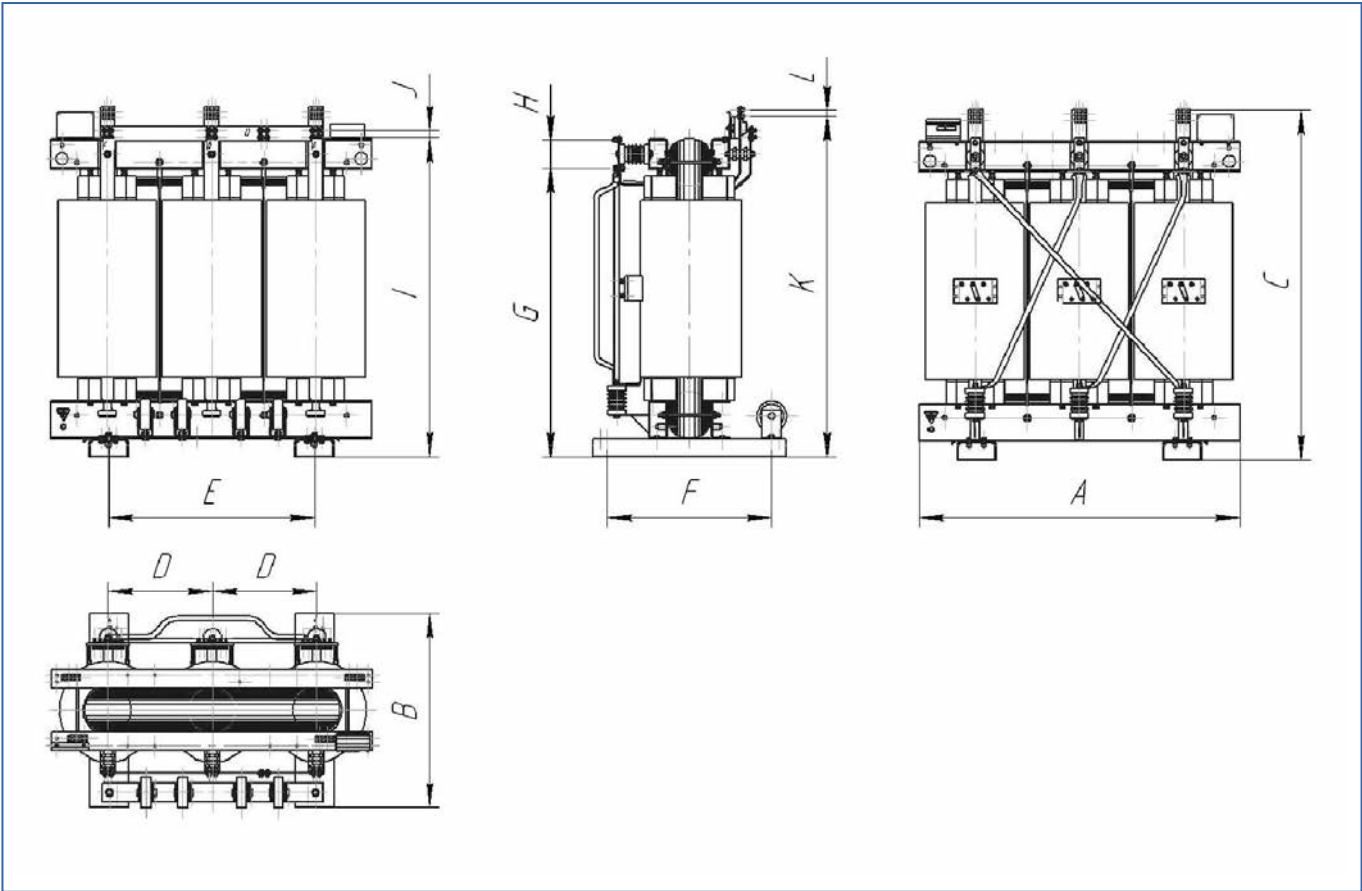
Пример условного обозначения трансформатора сухого защищенного:

мощностью 630 кВА, с номинальным напряжением на стороне ВН – 10.00 кВ, на стороне НН – 0.40 кВ, схемой и группой соединения Y/Yн-0, климатическим исполнением - У, категорией размещения – 2 при заказе и в документации другого изделия:

**«Трансформатор ТСЗ-630/10У2; 10.00/0.40; Y/Yн-0
ТУ 3411-114-15356352-2009».**

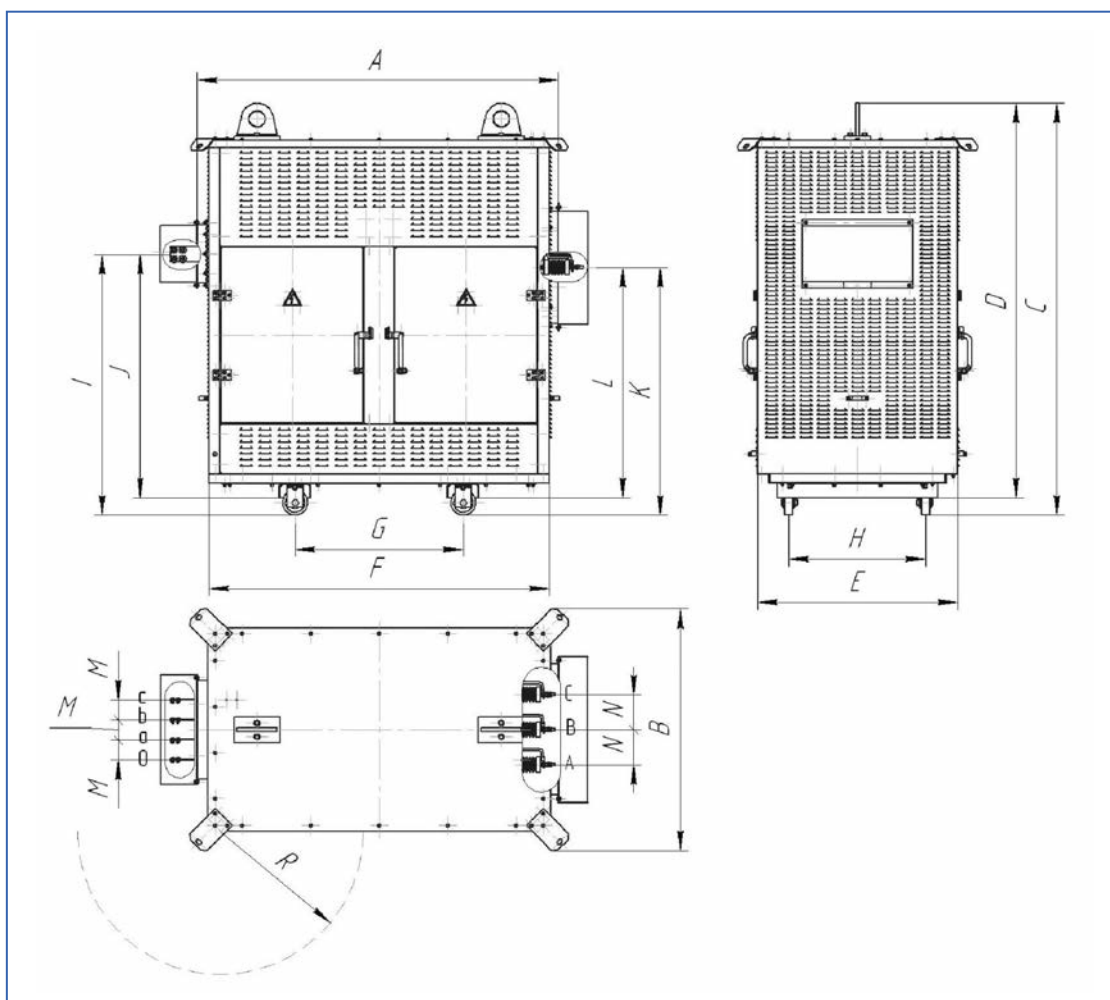
Основные технические данные трансформаторов ТС-СЭЩ® и ТСЗ-СЭЩ®

Обозначение	Номин. мощность, кВА	Сочетание напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт		Напряжение короткого замыкания, %	Ток холо- стого хода, %
		ВН	НН			75°C	115°C		
ТС-250 ТСЗ-250	250	10,0;10,5 6,0; 6,3	0,4	Y/Yн-0 Д/Yн-11	900	3970	4500	4,5	1,2
ТС-400 ТСЗ-400	400	10,0;10,5 6,0; 6,3			1050	5300	6000	4,5	1,2
ТС-630 ТСЗ-630	630	10,0;10,5 6,0; 6,3			1450	7235	8200	5,5	1,2
ТС-1000 ТСЗ-1000	1000	10,0;10,5 6,0; 6,3			1750	9000	10200	6,0	1,2
ТС-1250 ТСЗ-1250	1250	10,0;10,5 6,0; 6,3			2600	9710	11000	6,0	1,2
ТС-1600 ТСЗ-1600	1600	10,0;10,5 6,0; 6,3			3300	12000	13600	6,0	1,2



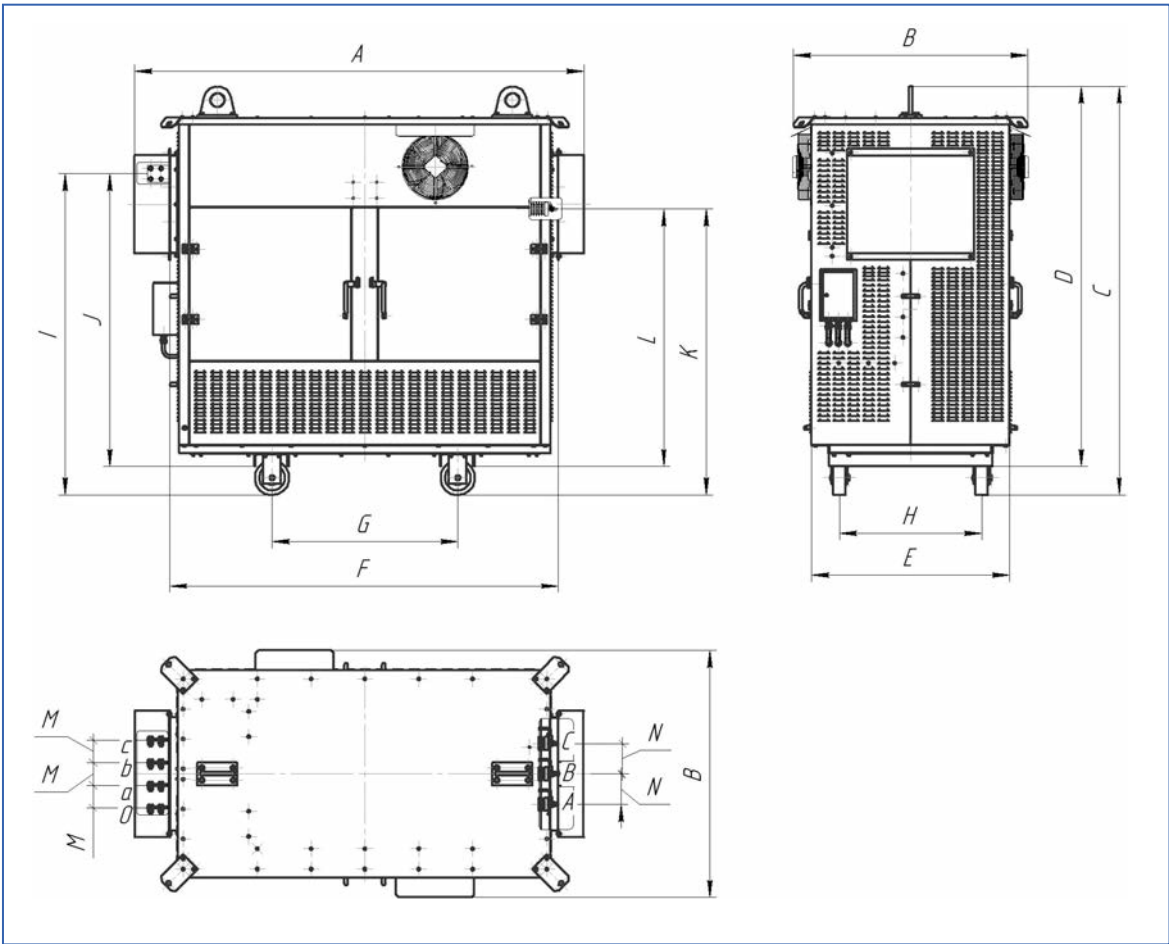
Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов типа ТС
классов напряжения 10 и 6 кВ

Мощность, кВА	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Масса, кг
250	1220	640	1206	405	720	520	969	116	1063	30	1161	30	930
400	1310	790	1425	425	840	670	1175	116	1305	26	1382	26	1200
630	1380	817	1635	450	840	670	1385	116	1493	40	1575	40	1620
1000	1578	940	1631	535	1070	820	1348	116	1471	40	1561	40	2600
1250	1680	955	1645	570	1070	820	1344	116	1465	50	1570	50	2700
1600	1790	940	1740	605	1070	820	1472	116	1565	40	1670	40	3150



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов типа ТСЗ
на 250-1000 кВА

Мощность, кВА	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	R	Масса, кг
250	2014	1110	1739	1654	1002	1685	720	520	1126	1041	1001	916	100	175	653	1200
400	2134	1202	2063	1977	1140	1805	840	684	1305	1220	1240	1155	100	175	709	1520
630	2232	1252	2271	2186	1144	1905	840	670	1450	1365	1355	1270	100	175	759	1970
1000	2480	1267	2299	2168	1200	2151	1070	820	1475	1345	1435	1305	100	175	882	2760
1250	2255	1272	2332	2190	1062	2156	1070	820	1623	1490	1440	1305	130	175	940	3100



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформатора
типа ТСЗ на 1600 кВА

Мощность, кВА	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	R	Масса, кг
1600	2590	1425	2191	2355	1140	2240	1070	820	1855	1690	1650	1485	130	175	935	3650