

*ЗАО «ГК «ЭЛЕКТРОЩИТ» – ТМ Самара»  
Производство  
«РУССКИЙ ТРАНСФОРМАТОР»*

*ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ТИПА ТМ-СЭЩ И ТМН-СЭЩ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ  
ОТ 1000 ДО 6300 КВА НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 КВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО*

*Техническая информация*

*ОРТ.135.040 ТИ*

*Версия 3.0*

<i>Инд. № подл.</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Инд. № дудл.</i>	
<i>Подп. и дата</i>	

*Содержание*

<i>Введение</i> .....	3
<i>1 Технические требования</i> .....	5
<i>2 Составные части</i> .....	8
<i>3 Требования безопасности</i> .....	11
<i>4 Требования охраны окружающей среды</i> .....	12
<i>5 Хранение</i> .....	13
<i>6 Транспортирование</i> .....	14
<i>7 Указания по эксплуатации</i> .....	15
<i>8 Гарантии завода-изготовителя</i> .....	116
<i>9 Гарантии завода-изготовителя</i> .....	18
<i>Приложение А Технические требования</i> .....	19
<i>Приложение Б Масса масла в баке и масса масла для долива и технологических нужд трансформаторов</i> .....	28
<i>Приложение В Расположение основных элементов трансформаторов</i> .....	30
<i>Приложение Г Ссылочные нормативные документы</i> .....	311

<i>Перв. примен.</i>	
<i>Справ. №</i>	

<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инд. № дубл.</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	

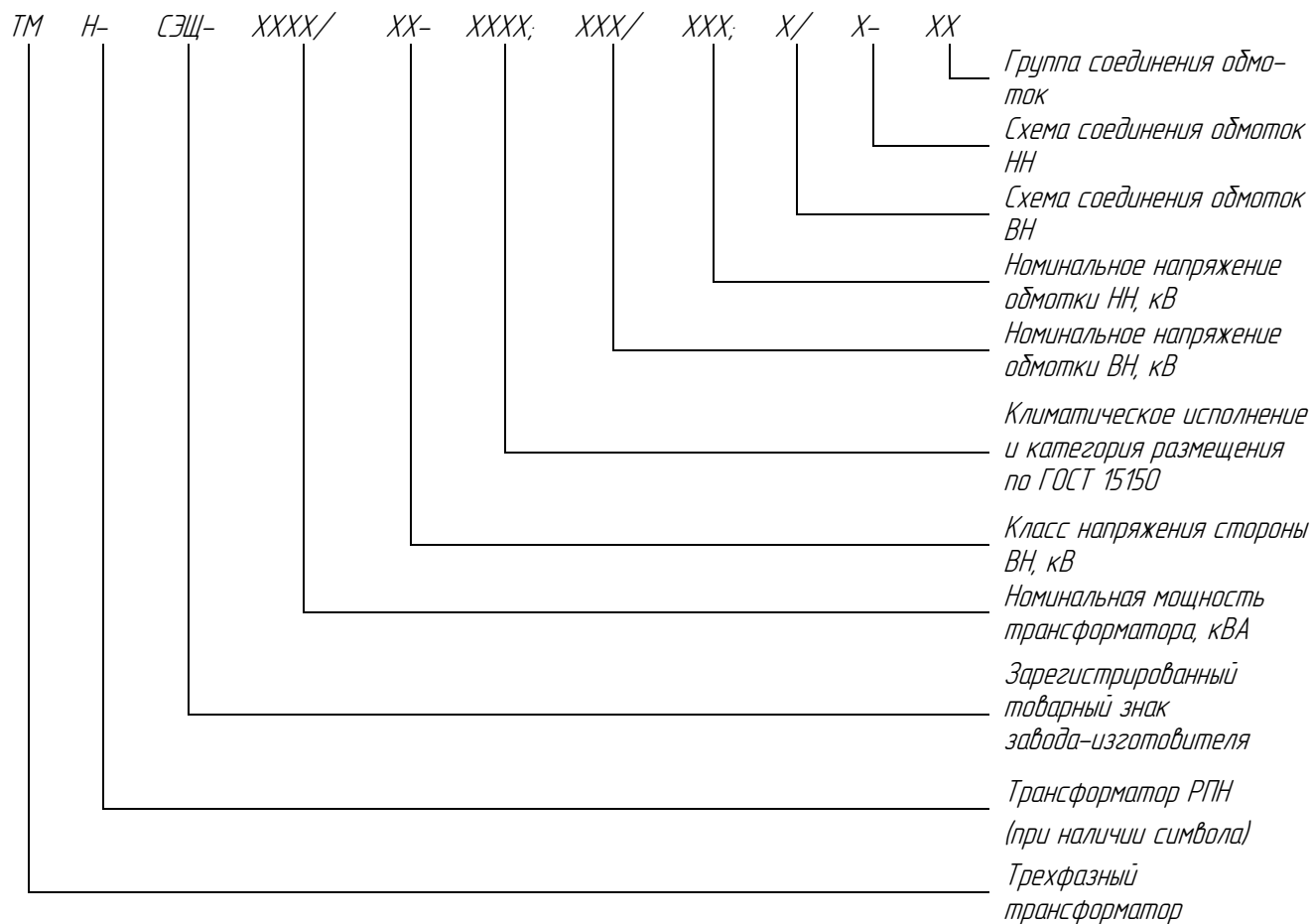
						<i>ОРТ.135.040 ТИ</i>			
<i>З</i>	<i>Зам.</i>	<i>0441-0144</i>							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>	<i>Левченко</i>				ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ТИПА ТМ-СЭЩ И ТМН-СЭЩ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ ОТ 1000 ДО 6300 КВА НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 КВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО Техническая информация	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Проб.</i>	<i>Барискин</i>					А	2	32	
<i>Т. контр.</i>	<i>Шепелькаев</i>					ЗАО «ГК «Электроцит»-ТМ Самара» Производство «Русский трансформатор»			
<i>Н. контр.</i>	<i>Удалова</i>								
<i>Утв.</i>	<i>Пятыгин</i>								

## Введение

Настоящая техническая информация носит справочный характер. Завод-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения при совершенствовании конструкции.

Настоящая техническая информация (далее ТИ) распространяется на 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.

Структурная схема 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 УХЛ1, 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 34 11-165-15356352-2011»

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

3	Зам.	0441-0144			ОПТ.135.040 ТИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

*В ТИ приняты следующие сокращенные обозначения:*

*ВН – высшее напряжение;*

*НН – низшее напряжение;*

*УП РПН – устройство регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой;*

*УП ПБВ – устройство переключения ответвлений обмоток трансформатора без возбуждения;*

*ТТ – трансформаторы тока;*

*ЗДП – затворы дисковые поворотные;*

*КШФ – краны шаровые фланцевые.*

*НД – нормативная документация.*

*ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности.*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
							3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

## 1 Технические требования

1.1 Трансформаторы соответствуют требованиям настоящих ТУ 34.11-165-15356352-2011, ГОСТ 11920, ГОСТ Р 52719 и комплексу конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке:

- РТ.СН.6300.00.00.000;
- РТ.СН.4000.00.00.000;
- РТ.СН.2500.00.00.000;
- РТ.СН.1600.00.00.000;
- РТ.СН.1000.00.00.000;
- РТ.СД.6300.00.00.000;
- РТ.СД.4000.00.00.000;
- РТ.СД.2500.00.00.000;
- РТ.СД.1600.00.00.000;
- РТ.СД.1000.00.00.000.

1.2 Типы, коды ОКП, основные параметры, номинальная мощность, потери холостого хода, потери короткого замыкания, напряжение короткого замыкания на основном ответвлении, так холостого хода, напряжение ответвлений при холостом ходе, напряжение короткого замыкания на крайних ответвлениях для трансформаторов типа ТМН-СЭЩ (приведенные к номинальной мощности трансформатора и номинальным напряжениям ответвлений), габаритные размеры, полная масса, удельная масса, масса масла, транспортная масса, расстояние между осями вводов трансформаторов, номинальные первичные и вторичные токи встроенных ТТ, расстояние между средними линиями гладких катков и ширина колеи для катков с ребордами соответствуют ГОСТ 11920, ГОСТ Р 52719 (см. приложение А).

1.3 Масса масла в баке и масса масла для долива и технологических нужд трансформаторов транспортируемых с частичным сливом масла соответствует приложению Б.

Подготовку масла для долива и технологических нужд осуществляет «Заказчик».

1.4 Расположение основных элементов трансформаторов соответствует ГОСТ 11920 (см. приложение В).

Для трансформаторов типа ТМН-СЭЩ при отсутствии собственного расширителя УП РПН допускается совмещение расширителя УП РПН и расширителя трансформатора.

1.5 Трансформаторы предназначены для продолжительного режима работы при стационарной установке в нормальных условиях работы по ГОСТ Р 52719.

1.6 Высота установки трансформаторов над уровнем моря не должна превышать 1000 м.

1.7 Трансформаторы изготавливаются климатического исполнения У и УХЛ по ГОСТ 15150.

1.8 Отклонение питающего трансформатор напряжения от номинального, а также форма кривой напряжения, несимметрия фаз, отклонение частоты от номинальной должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

1.9 Трансформаторы изготавливаются для работы во всех типах атмосферы по ГОСТ 15150.

1.10 Трансформаторы могут быть изготовлены для работы при интенсивности землетрясения до 9 баллов по MSK-64\* согласно ГОСТ 17516.1.

Для работы при интенсивности землетрясения 9 баллов трансформаторы дополнительно комплектуются элементами крепления к фундаменту.

1.11 Нагрузочная способность трансформаторов соответствует ГОСТ Р 52719.

1.12 Внутренняя изоляция трансформаторов соответствует уровню «б» по ГОСТ 1516.3.

1.13 Внешняя изоляция трансформаторов соответствует степени II\* по ГОСТ 9920.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 5		
	Инв. № докл.						
Взам. инв. №	Подп. и дата				Лист 5		
	Инв. № докл.						
3	Зам.	0441-0144	№ докум.	Подп.	Дата	ОПТ.135.040 ТИ	Лист 5

1.14 Допустимые продолжительные превышения напряжения трансформаторов соответствуют ГОСТ Р 52719.

1.15 Стойкость при коротком замыкании трансформаторов соответствует ГОСТ Р 52719.

1.16 Составные части трансформаторов соответствуют ГОСТ 11920 и ГОСТ Р 52719.

1.17 Надежность трансформаторов соответствует ГОСТ Р 52719.

1.18 В комплект трансформаторов входят следующие составные части:

- часть активная в рабочем даке;
- расширитель трансформатора с указателем уровня масла;
- клапан предохранительный;
- катки (для трансформаторов с ненормируемой интенсивностью землетрясения);
- радиаторы;
- встроенные трансформаторы тока (согласно п. 2.2.4.2 ГОСТ 11920 или по требованию «Заказчика»);
- коробка зажимов для присоединения контрольных, сигнальных и защитных кабелей;
- газовое реле для защиты трансформатора;
- струйное реле для защиты УП РПН (для типа ТМН-СЭЩ);
- термометр;
- вводы;
- УП РПН согласно ГОСТ 24126 или НД на УП РПН (для типа ТМН-СЭЩ);
- УП ПБВ согласно НД на УП ПБВ (для типа ТМ-СЭЩ);
- воздухоосушитель трансформатора;
- воздухоосушитель УП РПН (для типа ТМН-СЭЩ; отсутствует при совмещении расширителя УП РПН и расширителя трансформатора);
- термосифонный фильтр;
- элементы крепления к фундаменту (при интенсивности землетрясения 9 баллов);
- другие сборочные единицы и устройства (по согласованию между «Заказчиком» и заводом-изготовителем).

1.19 К трансформатору прилагается следующая эксплуатационная документация:

- паспорт трансформатора;
- комплектовочная ведомость;
- руководство по эксплуатации трансформатора;
- руководства по эксплуатации комплектующих трансформатор изделий;
- ведомость эксплуатационных документов;
- ведомость комплекта запасных частей (при наличии ЗИП);
- другая эксплуатационная документация (по согласованию между «Заказчиком» и заводом-изготовителем).

1.20 К трансформатору прилагаются следующие чертежи:

- габаритный;
- упаковочный;
- монтажный;
- сборочный («Монтаж контрольных кабелей»);
- погрузки;
- монтаж трансформатора на фундамент (при интенсивности землетрясения 9 баллов);
- другие чертежи (по согласованию между «Заказчиком» и заводом-изготовителем).

**Примечание** – Эксплуатационная документация и чертежи прилагаются в одном экземпляре.

1.21 Маркировка трансформаторов соответствует ГОСТ Р 52719.

Инв. № подл.	Подп. и дата					ОПТ.135.040 ТИ	Лист 6
	Инв. № дубл.						
Взам. инв. №	Инв. № дубл.						
	Подп. и дата						
Инв. № подл.	Подп. и дата						
	3	Зам.	0441-0144				
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

На трансформаторы наносятся манипуляционные знаки «Место строповки» и «Центр тяжести» по ГОСТ 14192.

1.22 Упаковка трансформаторов соответствует ГОСТ Р 52719.

1.23 По согласованию с «Заказчиком» и заводом-изготовителем изготавливаются трансформаторы и с другим техническими требованиями.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
Инв. № инв.	Подп. и дата				ОПТ.135.040 ТИ
Инв. № дубл.	Подп. и дата				
	Подп. и дата				
3	Зам.	0441-0144			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 2 Составные части

2.1 Часть активная состоит из следующих составных частей: остов, обмотки, отводы, сборочные единицы и детали изоляции.

Часть активная связана с крышкой трансформатора.

Остов является конструктивной и механической основой части активной. Основная часть остова – магнитопровод, который состоит из вертикальных стержней, перекрытых сверху и снизу горизонтальными ярмами, в результате чего образуется замкнутая магнитная цепь. Магнитопровод шихтуется из листов холоднокатаной электротехнической стали. Стяжка ярем осуществляется при помощи ярмовых балок и стяжных элементов.

Обмотки трансформаторов многослойные цилиндрические, расположены на стержне магнитопровода в следующем порядке, считая от стержня – обмотка НН, обмотка ВН. Обмотки НН и ВН выполняются из алюминиевого провода прямоугольного сечения и межслойной изоляции из кафельной бумаги. Прессовка обмоток осуществляется прессующими винтами с помощью прессующих колец.

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

Сборочные единицы и детали изоляции служат для изолировки токоведущих частей.

2.2 Бак трансформатора представляет собой металлическую сварную конструкцию овальной формы, состоящую из рамы, дна и боковых стенок. Рама предназначена для жесткости конструкции.

Ко дну корпуса приварены поперечные опоры с отверстиями, служащие для крепления трансформаторов к фундаменту и под установку катков. На дне бака имеется пробка для слива остатков масла.

На боковых стенках бака приварены ребра жесткости, строповые устройства для подъема трансформатора, патрубки и кронштейны для крепления составных частей. В нижней части бака размещены: кран для слива и заливки масла, пробка для взятия пробы масла и узел заземления.

Бак рассчитан на избыточное давление 35,0 кПа.

2.3 Крышка трансформатора является несущим элементом. К крышке крепится часть активная с помощью осей. На крышке размещены: расширитель, узел для подключения термометра, съемные вводы обмоток НН и ВН, привод УП ЛБВ (для типа ТМ-СЭЦ), УП РПН (для типа ТМН-СЭЦ), строповые устройства для подъема части активной, встроенные ТТ, запорное устройство для подключения маслоочистительного устройства.

2.4 Катки служат для продольного и поперечного перемещения трансформатора.

2.5 Расширитель служит для защиты масла трансформаторов от увлажнения и окисления при воздействиях на него окружающей среды, а также для компенсации температурных изменений объема масла в баке при всех режимах работы трансформатора: от отключенного состояния до наибольшей нагрузки.

На расширителе установлены: маслоуказатель, газовое реле, воздухоосушитель, кран для долива масла, пробка для слива остатков масла, пробка выпуска воздуха.

Для трансформаторов типа ТМН-СЭЦ, если конструкция УП РПН не предусматривает собственного расширителя, то расширитель трансформатора имеет два отсека: для бака и для УП РПН. На расширителе с двумя отсеками установлены: маслоуказатели, газовое реле, воздухоосушители, кран для долива масла, пробки для слива остатков масла, пробки выпуска воздуха, струйное реле (для УП РПН).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	ОПТ.135.040 ТИ				Лист	
						3	Зам.	0441-0144			
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	





шаровые фланцевые (КШФ), пробка для взятия пробы масла, пробки для выпуска воздуха, пробки для слива остатков масла.

2.12 Трансформаторы типа ТМ-СЭЩ комплектуются УП ПБВ. УП ПБВ предназначено для регулирования напряжения путем соединения соответствующих ответвлений обмоток ВН. Переключения осуществляются без возбуждения после отключения всех обмоток от сети.

2.13 Трансформаторы типа ТМН-СЭЩ комплектуются УП РПН. УП РПН предназначено для регулирования напряжения путем соединения соответствующих ответвлений обмоток ВН. Переключения осуществляются без перерыва нагрузки и без отключения обмоток от сети.

В стандартную комплектацию трансформатора входит УП РПН типа SYXZZ или CV производства Китая.

УП РПН типа SYXZZ поставляется с аппаратурой автоматического регулирования напряжения и не совместим с аппаратурой автоматического регулирования напряжения производства Россия.

УП РПН типа CV поставляется без аппаратуры автоматического регулирования напряжения и совместим с аппаратурой автоматического регулирования напряжения производства Россия.

2.14 Встроенные ТТ устанавливаются в трансформаторе на вводах ВН.

2.15 Клеммная коробка предназначена для присоединения внешних цепей от щита управления и для перехода кабелей к контрольным, сигнальным и защитным устройствам. Все кабели от встроенных ТТ, контрольно-сигнальных и защитных устройств укладываются в металлорукава, которые закреплены на трансформаторе.

2.16 Кронштейны с опорными изоляторами используются для крепления шин. Могут устанавливаться по стороне НН и ВН. В типовую комплектацию не входят. Габаритные и присоединительные размеры (см. Приложение А).

2.17 Наружные поверхности бака, крышки, катков, расширителя, термосифонного фильтра, трубопроводов, радиаторов окрашены краской светло-серого цвета. Внутренняя поверхность бака покрыта грунтовкой.

2.18 Для обеспечения герметичности разъёмных частей трансформатора применяются уплотнения из универсальной маслотепломорозостойкой резины.

2.19 Трансформатор заполнен минеральным маслом. Марка масла указана в паспорте трансформатора.

2.20 По согласованию с «Заказчиком» и заводом-изготовителем изготавливаются трансформаторы и с другим типами составных частей (комплектующих).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	0441-0144			ОПТ.135.040 ТИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10



#### 4 Требования охраны окружающей среды

Требования охраны окружающей среды соответствуют ГОСТ Р 52719.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата
3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ

Лист

12



## 6 Транспортирование

6.1 Условия транспортирования в части механических воздействий по группе «Л» ГОСТ 23216.

6.2 Трансформатор поставляется с демонтированным расширителем, радиаторами, термосифонным фильтром и другими составными частями частично залитым трансформаторным маслом ниже уровня крышки на 100 – 150 мм. Масло, необходимое для доливки трансформатора, поставляется заводом-изготовителем и является неподготовленным.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	Подп. и дата				14
	Инв. № дубл.				
3	Зам.	0441-0144	Подп.	Дата	ОПТ.135.040 ТИ

## 7 Указания по эксплуатации

Эксплуатация трансформаторов производится в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 11920,
- руководства по эксплуатации;
- правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭС);
- правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- норм испытаний электрооборудования;
- правил техники безопасности электроустановок (ПТБ);
- типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				Лист
	Подп. и дата						Подп. и дата				
3	Зам.	0441-0144									15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОПТ.135.040 ТИ						

## 8 Гарантии завода-изготовителя

8.1 Гарантии завода-изготовителя трансформаторов соответствуют ГОСТ Р 52719.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ПОГРУЗКЕ, ВЫГРУЗКЕ, МОНТАЖУ, ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И РЕМОНТУ ТРАНСФОРМАТОРА БЕЗ УЧАСТИЯ ШЕФ-ИНЖЕНЕРА ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЯ, ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ИМЕЕТ ПРАВО СНЯТЬ ГАРАНТИЮ, УСТАНОВЛЕННУЮ ДОГОВОРОМ.**

8.2 По согласованию с «Заказчиком» и заводом-изготовителем изготавливаются трансформаторы с другими гарантиями.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата				Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	3	Зам.	0441-0144																	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											ОПТ.135.040 ТИ		Лист			





**Приложение А**  
*(обязательное)*

**Технические требования**

*Таблица А.1 – Типы, коды ОКП, основные параметры и номинальная мощность.*

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и количество ступеней регулирования напряжения на стороне ВН	Номинальная мощность, кВА
		ВН	НН			
ТМ-СЭЦ-1000/35	34 1121	35,0	6,3	Y/D-11	ПБВ ±2х2,5%	1000
			10,5			
ТМН-СЭЦ-1000/35	34 1121		6,3		РПН ±4х2,5%	1000
			11,0			
ТМ-СЭЦ-1600/35	34 1131		6,3		ПБВ ±2х2,5%	1600
			10,5			
ТМН-СЭЦ-1600/35	34 1131		6,3		РПН ±4х2,5%	1600
			11,0			
ТМ-СЭЦ-2500/35	34 1131		6,3		ПБВ ±2х2,5%	2500
			10,5			
ТМН-СЭЦ-2500/35	34 1131		6,3		РПН ±4х2,5%	2500
			11,0			
ТМ-СЭЦ-4000/35	34 1131	6,3	ПБВ ±2х2,5%	4000		
		10,5				
ТМН-СЭЦ-4000/35	34 1131	6,3	РПН ±4х2,5%	4000		
		11,0				
ТМ-СЭЦ-6300/35	34 1131	6,3	ПБВ ±2х2,5%	6300		
		10,5				
ТМН-СЭЦ-6300/35	34 1131	6,3	РПН ±4х2,5%	6300		
		11,0				

И.в. № подл.	Подп. и дата
	И.в. № докл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	И.в. № подл.

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ

Лист  
18

*Продолжение приложения А*

*Таблица А.2 – Потери холостого хода, потери короткого замыкания, напряжение короткого замыкания на основном ответвлении и ток холостого хода.*

Тип трансформатора	Верхний предел номинальных напряжений, кВ		Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания на основном ответвлении, %	Ток холостого хода, %
	ВН	НН	холостого хода	короткого замыкания		
ТМ-СЭЦ-1000/35	35,0	10,5	2,00	11,6	6,5	1,4
ТМН-СЭЦ-1000/35		11,0	2,10	11,6		
ТМ-СЭЦ-1600/35		10,5	2,75	16,5		
ТМН-СЭЦ-1600/35		11,0	2,90	16,5		
ТМ-СЭЦ-2500/35		10,5	3,90	23,5		
ТМН-СЭЦ-2500/35		11,0	4,10	23,5		
ТМ-СЭЦ-4000/35		10,5	5,30	33,5	7,5	0,9
ТМН-СЭЦ-4000/35		11,0	5,60	33,5		
ТМ-СЭЦ-6300/35		10,5	7,60	46,5		
ТМН-СЭЦ-6300/35		11,0	8,00	46,5		

И-в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И-в. № дубл.	Подп. и дата

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ

Лист

19

*Продолжение приложения А*

*Таблица А.3 – Напряжение ответвлений при холостом ходе трансформаторов типа ТМН-СЭЩ (для числа ступеней ±4х2.5%).*

<i>Ступени регулирования, %</i>	<i>Номинальные напряжения ответвлений при номинальном рабочем напряжении, кВ</i>				
		<i>35,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>-10,0</i>	<i>31,500</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>-7,5</i>	<i>32,375</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>-5,0</i>	<i>33,250</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>-2,5</i>	<i>34,125</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Ном.</i>	<i>35,000</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>+2,5</i>	<i>35,875</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>+5,0</i>	<i>36,750</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>+7,5</i>	<i>37,625</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>+10,0</i>	<i>38,500</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

*Таблица А.4 – Напряжение ответвлений при холостом ходе трансформаторов типа ТМ-СЭЩ (для числа ступеней ±2х2.5%).*

<i>Ступени регулирования, %</i>	<i>Номинальные напряжения ответвлений при номинальном рабочем напряжении, кВ</i>				
		<i>35,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>-5,0</i>	<i>33,25</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>-2,5</i>	<i>34,13</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Ном.</i>	<i>35,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>+2,5</i>	<i>35,88</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>+5,0</i>	<i>36,75</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

<i>И.в. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
<i>И.в. № докл.</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>И.в. № подл.</i>	

<i>З</i>	<i>Зам.</i>	<i>0441-0144</i>			<i>ОПТ.135.040 ТИ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>20</i>

*Продолжение приложения А*

*Таблица А.5 – Напряжение короткого замыкания на крайних ответвлениях для трансформаторов типа ТМН–СЭЩ (приведенные к номинальной мощности трансформатора и номинальным напряжениям ответвлений).*

<i>Номинальная мощность, кВА</i>	<i>Верхний предел номинальных напряжений ВН, кВ</i>	<i>Ступени регулирования, %</i>	<i>Напряжение короткого замыкания, %</i>
<i>1000</i>	<i>35,0</i>	<i>-10</i>	<i>6,2</i>
		<i>+10</i>	<i>6,8</i>
<i>1600</i>		<i>-10</i>	<i>6,2</i>
		<i>+10</i>	<i>6,8</i>
<i>2500</i>		<i>-10</i>	<i>6,2</i>
		<i>+10</i>	<i>6,8</i>
<i>4000</i>		<i>-10</i>	<i>7,1</i>
		<i>+10</i>	<i>7,9</i>
<i>6300</i>		<i>-10</i>	<i>7,1</i>
		<i>+10</i>	<i>7,9</i>

<i>И.в. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
<i>Взам. инв. №</i>	<i>И.в. № дубл.</i>
<i>Подп. и дата</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>3</i>	<i>Зам.</i>	<i>0441-0144</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

*ОРТ.135.040 ТИ*

*Лист*

*21*

**Продолжение приложения А**

Таблица А.6 – Габаритные размеры, полная масса, удельная масса, масса масла, транспортная масса.

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	3700	1550	3600	1900	7000	7,000	2650	6900
ТМН-СЭЩ-1000/35	3700	1550	3600	1900	7000	7,000	2650	6900
ТМ-СЭЩ-1600/35	3700	2250	3650	2000	8000	5,000	2850	7900
ТМН-СЭЩ-1600/35	3700	2250	3650	2000	8000	5,000	2850	7900
ТМ-СЭЩ-2500/35	3700	2250	3750	2150	10000	4,000	3600	8000
ТМН-СЭЩ-2500/35	3700	2250	3750	2150	10000	4,000	3600	8000
ТМ-СЭЩ-4000/35	4020	3350	3800	2200	12900	3,230	3980	11200
ТМН-СЭЩ-4000/35	4020	3350	3800	2200	12900	3,230	3980	11200
ТМ-СЭЩ-6300/35	4250	3420	4080	2350	16600	2,640	5350	12400
ТМН-СЭЩ-6300/35	4250	3420	4080	2350	16600	2,640	5350	12400

**Примечание**

1 Для трансформаторов с усиленными вводами (категория II\* (Б)) по ГОСТ 9920 допускается увеличение полной высоты на 35 мм.

2 Для трансформаторов мощностью 1000–6300 кВА полная высота и масса указаны без применения трансформаторов тока. При применении трансформаторов тока полная высота увеличивается на 500 мм, полная масса — на 400 кг.

И-в. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	И-в. № дубл.
Подп. и дата	

И-в. № подл.	Зам.	0441-0144			ОПТ.135.040 ТИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

Продолжение приложения А

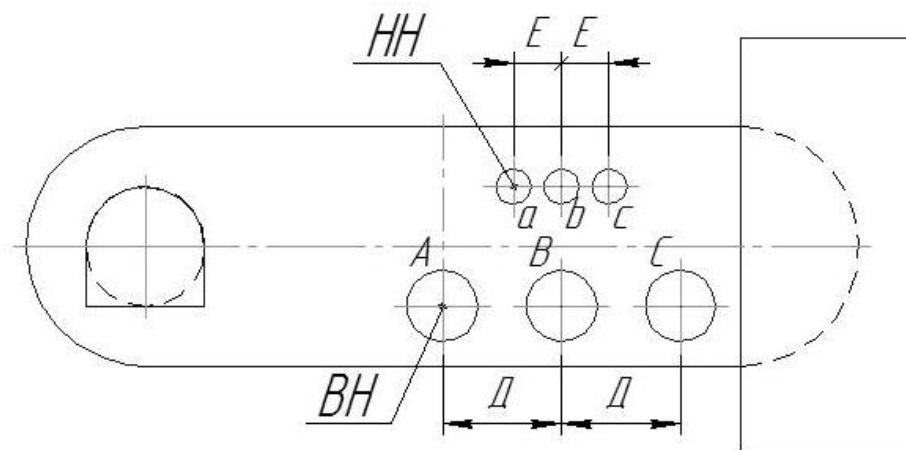


Рисунок А.1 – Расстояние между осями вводов трансформаторов типа ТМН (см. таблицу А.7).

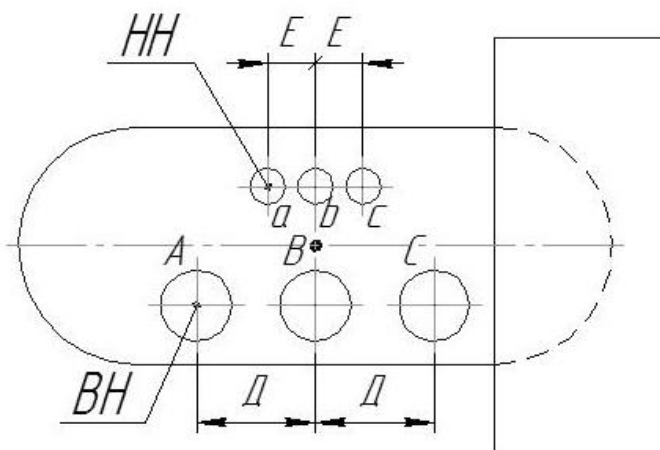


Рисунок А.2 – Расстояние между осями вводов трансформаторов типа ТМ (см. таблицу А.7).

Таблица А.7 – Расстояние между осями вводов трансформаторов.

Номинальная мощность, кВА	Верхний предел номинальных напряжений, кВ		Расстояние между осями вводов, мм, не менее	
	ВН	НН	Δ	Е
1000-6300	35,0	10,5	440	220
		11,0		

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. № подл.	Подп. и дата

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ

Продолжение приложения А

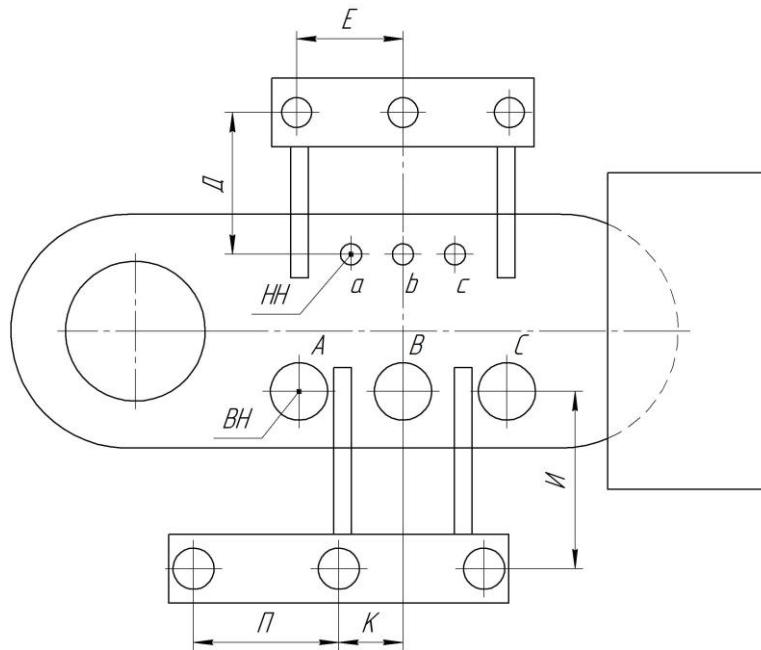


Рисунок А.3 – Расстояние между вводами и опорными изоляторами трансформаторов типа ТМН (см. таблицу А.8).

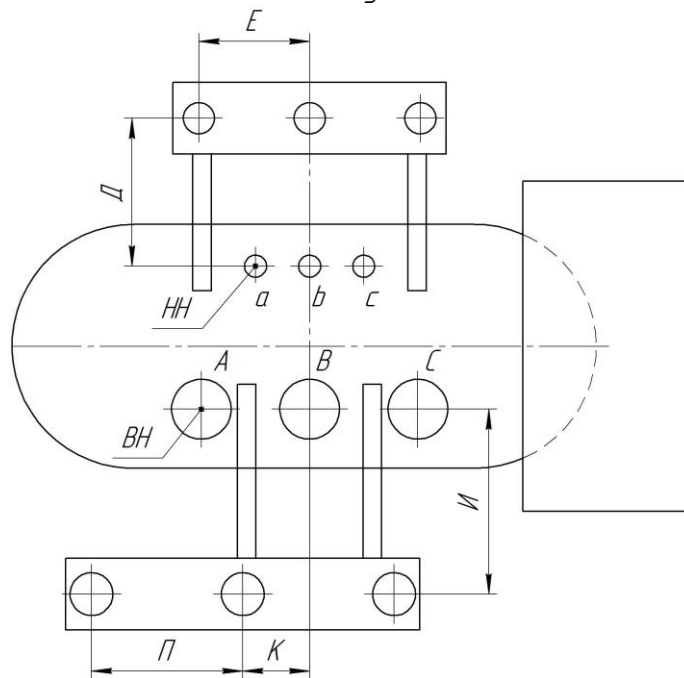


Рисунок А.4 – Расстояние между вводами и опорными изоляторами трансформаторов типа ТМ (см. таблицу А.8).

Таблица А.8 – Расстояние между осями вводов и опорными изоляторами.

Номинальная мощность, кВА	Расстояние между осями вводов и опорными изоляторами, мм				
	Д	Е	И	П	К
1000–6300	600	450	760	615	270

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ



*Продолжение приложения А*

*Таблица А.9 – Марка аппаратного штыревого зажима в зависимости от мощности трансформатора.*

<i>Номинальная мощность, кВА</i>	<i>Сторона высшего напряжения</i>		<i>Сторона низшего напряжения</i>	
	<i>Обозначение</i>	<i>Резьба</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Резьба</i>
<i>1000–2500</i>	<i>5ГК.145.186</i>	<i>M12–7H</i>	<i>5ГК.145.186</i>	<i>M12–7H</i>
<i>4000–6300</i>	<i>5ГК.145.186</i>	<i>M12–7H</i>	<i>5ГК.145.186–02</i>	<i>M20–7H</i>

*Примечание – Зажим аппаратный штыревой типа АШМ в стандартную поставку не включается.*

<i>Инд. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инд. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Инд. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>ОРТ.135.040 ТИ</i>				<i>Лист</i>
												<i>3</i>	<i>Зам.</i>	<i>0441-0144</i>		

*Продолжение приложения А*

*Таблица А.10 – Номинальные первичные и вторичные токи встроенных ТТ*

<i>Номинальная мощность, кВА</i>	<i>Верхний предел номинальных напряжений, кВ</i>	<i>Коэффициенты трансформации</i>
<i>1000-4000</i>	<i>35,0</i>	<i>200-150-100-75/5</i>
<i>6300</i>		<i>300-200-150-100/5</i>

<i>И-в. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
<i>Взам. инв. №</i>	<i>И-в. № дудл.</i>
<i>Подп. и дата</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>3</i>	<i>Зам.</i>	<i>0441-0144</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

*ОРТ.135.040 ТИ*

*Лист*

*26*

*Продолжение приложения А*

*Таблица А.11 – Расстояние между средними линиями гладких катков и ширина колеи для катков с ребордами.*

<i>Номинальная мощность, кВА</i>	<i>Расстояние между средними линиями гладких катков А</i>		<i>Ширина колеи для катков с ребордой Б</i>	
	<i>при продольном перемещении</i>	<i>при поперечном перемещении</i>	<i>при продольном перемещении</i>	<i>при поперечном перемещении</i>
<i>1000-1600</i>	<i>1070</i>	<i>1070</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>2500-6300</i>	<i>1594</i>	<i>1594</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

*Примечание – Обозначение А и Б – по ГОСТ Р 52719.*

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>ОРТ.135.040 ТИ</i>	<i>Лист</i>
												<i>3</i>

**Приложение Б**

*Таблица Б.1 – Масса масла в баке и масса масла для долива и технологических нужд трансформаторов.*

Тип трансформатора	Масса масла, кг, не более	
	в баке	для долива и технологических нужд
ТМ-СЭЩ-1000	1720	930
ТМН-СЭЩ-1000	1720	930
ТМ-СЭЩ-1600	1850	1000
ТМН-СЭЩ-1600	1850	1000
ТМ-СЭЩ-2500	2340	1260
ТМН-СЭЩ-2500	2340	1260
ТМ-СЭЩ-4000	2590	1390
ТМН-СЭЩ-4000	2590	1390
ТМ-СЭЩ-6300	3480	1870
ТМН-СЭЩ-6300	3480	1870

И-в. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	И-в. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ

Лист

28

*Продолжение приложение Б*

*Таблица Б.2 – Количество силикагеля в зависимости от типа трансформатора.*

<i>Тип трансформатора</i>	<i>Масса силикагеля термосифонного фильтра, кг</i>
<i>ТМ-СЭЩ-1000</i>	<i>20</i>
<i>ТМН-СЭЩ-1000</i>	<i>20</i>
<i>ТМ-СЭЩ-1600</i>	<i>20</i>
<i>ТМН-СЭЩ-1600</i>	<i>20</i>
<i>ТМ-СЭЩ-2500</i>	<i>20</i>
<i>ТМН-СЭЩ-2500</i>	<i>20</i>
<i>ТМ-СЭЩ-4000</i>	<i>30</i>
<i>ТМН-СЭЩ-4000</i>	<i>30</i>
<i>ТМ-СЭЩ-6300</i>	<i>30</i>
<i>ТМН-СЭЩ-6300</i>	<i>30</i>

<i>И-в. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
<i>Взам. инв. №</i>	<i>И-в. № дубл.</i>
<i>Подп. и дата</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>З</i>	<i>Зам.</i>	<i>0441-0144</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

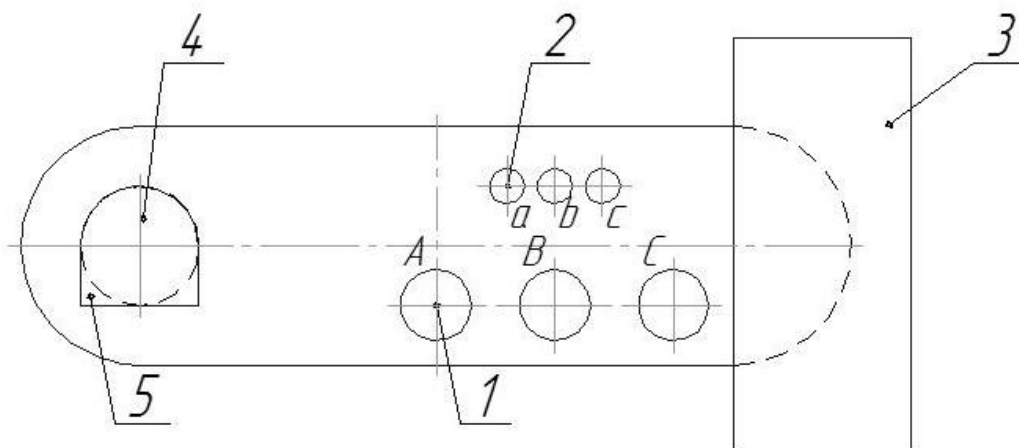
*ОРТ.135.040 ТИ*

*Лист*

*29*

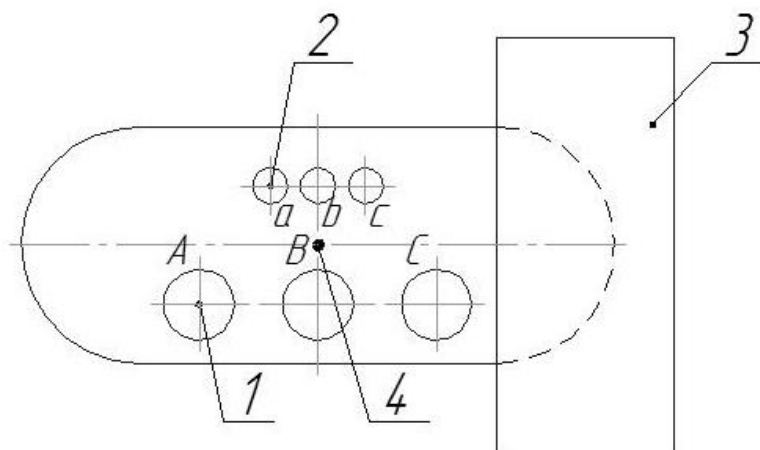
*Приложение В  
(обязательное)*

*Расположение основных элементов трансформаторов*



1 - вводы ВН; 2 - вводы НН; 3 - расширитель трансформатора;  
4 - УП РПН; 5 - расширитель УП РПН  
(отсутствует при совмещении расширителя УП РПН и расширителя трансформатора)

*Рисунок А.3 - Расположение основных элементов трансформаторов типа ТМН-СЭЩ*



1 - вводы ВН; 2 - вводы НН; 3 - расширитель трансформатора; 4 - УП ПБВ

*Рисунок А.4 - Расположение основных элементов трансформаторов типа ТМ-СЭЩ*

И-в. № подл.	
Подп. и дата	
И-в. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
И-в. № подл.	

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОПТ.135.040 ТИ

Лист

30

**Приложение Г**  
(справочное)

**Ссылочные нормативные документы**

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела в котором дана ссылка
ГОСТ 1516.3-96 «Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции»	1
ГОСТ 9920-89 «Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции»	1
ГОСТ 11920-85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения напряжением до 35 кВ включительно. Технические условия»	1
ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.»	1
ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов»	1
ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»	Введение
ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам»	1
ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний»	6
ГОСТ 24126-80 «Устройства регулирования напряжения силовых трансформаторов под нагрузкой. Общие технические условия»	1
ГОСТ Р 52719-2007 «Трансформаторы силовые. Общие технические условия»	1
ГОСТ 8984-75 «Силикагель-индикатор. Технические условия»	2
ГОСТ 3956-76 «Силикагель технический. Технические условия»	2

И-в. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	И-в. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3	Зам.	0441-0144		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

OPT.135.040 ТИ

Лист

31

*Лист регистрации изменений*

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1									19.08.2014
2									03.09.2015
3									04.06.2018

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата