ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55016— 2012

ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 110 И 150 кВ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Международной ассоциацией делового сотрудничества по трансформаторам, высоковольтной аппаратуре, электротехнической керамике и другим комплектующим изделиям и материалам (Ассоциация «ТРАВЭК») (первая редакция), Открытым акционерным обществом «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» (ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС») (окончательная редакция)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 37 «Электрооборудование для передачи, преобразования и распределения электроэнергии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 сентября 2012 г. № 400-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Классификация . . . 2
5 Типы, основные параметры . . . 3
6 Технические требования . . . 8
7 Требования безопасности . . . 12
8 Требования к охране окружающей среды . . . 12
9 Комплектность . . . 12
10 Правила приемки . . . 14
11 Методы контроля . . . 14
12 Маркировка и упаковка . . . 14
13 Транспортирование и хранение . . . 14
14 Указания по эксплуатации . . . 14
15 Гарантии изготовителя . . . 14
Приложение А (справочное) Номинальные напряжения ответвлений обмоток . . . 15
Приложение Б (справочное) Значения напряжения короткого замыкания на крайних ответвлениях трансформаторов РПН (приведенные к номинальной мощности трансформатора и номинальным напряжениям ответвлений) . . . 17
Приложение В (рекомендуемое) Номинальные первичные и вторичные токи встроенных трансформаторов тока . . . 19
Приложение Г (обязательное) Колея для поперечного перемещения . . . 21
Библиография . . . 22

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 110 И 150 кВ

Технические условия

General-purpose 110 and 150 kV power oil transformers. Specifications

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стационарные силовые масляные трансформаторы общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ, в том числе для электроснабжения угольных шахт с раздельным питанием подземных и надземных токоприемников.

Трансформаторы должны соответствовать всем требованиям ГОСТ Р 52719 и настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52719—2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 12.2.007.2—75 Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.024—87 Система стандартов безопасности труда. Шум. Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля

ГОСТ 982—80 Масла трансформаторные. Технические условия

ГОСТ 7746—2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 10121—76 Масло трансформаторное селективной очистки. Технические условия

ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 14209—85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки

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

ГОСТ 15543.1—89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16110—82 Трансформаторы силовые. Термины и определения

ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 24126—80 Устройство регулирования напряжения под нагрузкой. Общие технические условия

ГОСТ 30830—2002 (МЭК 60076-1—93) Трансформаторы силовые. Часть 1. Общие положения.

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

3.1.1 В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ 16110 и ГОСТ 30830.

3.1.2 В настоящем стандарте принят термин:

ввод с RIP-изоляцией: Ввод, в котором основная изоляция состоит из сердечника, намотанного из необработанной бумаги с последующей пропиткой компаундом.

3.2 Сокращения

ВН — высшее напряжение трансформатора;

НН — низшее напряжение трансформатора;

ПБВ — устройство переключения ответвлений обмоток без возбуждения;

РПН — устройство регулирования напряжения под нагрузкой;

СН — среднее напряжение трансформатора.

4 Классификация

4.1 Силовые трансформаторы классифицируют по следующим признакам:

- по условиям работы — на трансформаторы, предназначенные для работы в нормальных и особых условиях;
- по видам — трехфазные, двухобмоточные, трехобмоточные, с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН), переключаемые без возбуждения (ПБВ), виду системы охлаждения и т. д.);
- по мощности;
- по высшему напряжению.

4.2 Условия работы

4.2.1 Нормальные условия работы

Нормальные условия работы должны соответствовать следующим требованиям:

- высота установки над уровнем моря — не более 1000 м;
- климатическое исполнение У по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1;
- среднесуточная температура воздуха — не выше 30 °С;
- среднегодовая температура воздуха — не выше 20 °С;
- для трансформаторов с водяным охлаждением температура охлаждающей воды у входа в охладитель — не выше 25 °С;
- отклонение питающего напряжения от номинального, а также форма кривой напряжения, несимметрия фаз, отклонение частоты от номинальной должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109;
- степень загрязнения окружающей среды — по ГОСТ 15150 (все типы атмосферы);
- внешние механические воздействия, в том числе для сейсмоопасных районов — по ГОСТ 17516.1; если максимальная амплитуда ускорения воздействия, приложенного к изделию в местах его крепления, не превышает 2,5 м/с^2 (уровень вибрационных воздействий по ГОСТ 17516.1 — незначительный 1), то к трансформаторам не должны быть предъявлены специальные конструктивные требования;
- категории размещения масляных трансформаторов — от 1 до 4 по ГОСТ 15150.

4.2.2 Особые условия работы

По требованию заказчика трансформаторы могут быть предназначены для особых условий работы, которые необходимо учесть при проектировании трансформатора, например высота установки над уровнем моря, превышающая значение, указанное в 4.2.1; более высокая или низкая температура окружающей среды, в том числе для трансформаторов исполнений ХЛ и УХЛ по ГОСТ 15150; соответствующая тропическому климату влажность; сейсмическая активность; сильные загрязнения; нестандартные нормы напряжения и тока нагрузки и смешанная нагрузка; особые условия транспортирования, хранения и установки (ограничение массы или габаритных размеров) и другие согласно ГОСТ 30830 (приложение А).

5 Типы, основные параметры

5.1 Типы трансформаторов, номинальные напряжения, схемы и группы соединения обмоток, вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения должны соответствовать указанным в таблицах 1—4; напряжения короткого замыкания на основном ответвлении — таблицах 5—7.

По согласованию с потребителем допускается изготовление трансформаторов с параметрами, отличающимися от приведенных в таблицах 1—7.

5.2 Потери холостого хода, короткого замыкания, ток холостого хода, массогабаритные и установочные характеристики трансформаторов, установленная мощность двигателей системы охлаждения в каждом конкретном случае согласовываются между потребителем и изготовителем.

5.3 Номинальные напряжения ответвлений обмоток указаны в приложении А.

5.4 В трансформаторах с расщепленной на две части обмоткой НН номинальная мощность каждой из ее частей должна быть, как правило, равна 50 % номинальной мощности трансформатора.

5.5 В трехобмоточных трансформаторах все обмотки рассчитаны на номинальную мощность трансформатора.

5.6 Значения напряжения короткого замыкания на крайних ответвлениях трансформаторов РПН указаны в приложении Б.

5.7 Габаритные размеры и массу грузовых мест при транспортировании устанавливают в конструкторской документации на трансформатор.

Таблица 1 — Типы, коды ОКП и основные параметры двухобмоточных трансформаторов ПБВ и без ответвлений 110 кВ

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	НН		
ТМ-2500/110	34 1151	121	6.3; 10.5	Ун/Д-11	ПБВ на стороне ВН ± (2×2,5%)
ТМ-4000/110	34 1151				
ТМ-6300/ 110	34 1151				
ТД-10000/110	34 1151				
ТД-16000/110	34 1151				
ТД-25000/110	34 1151				
ТД-32000/110	34 1151				
ТД-40000/110	34 1161				
ТДЦ-80000/110	34 1161		3,15*; 6,3; 10,5; 13,8		
ТДЦ-125000/110			10,5; 13,8		
ТДЦ-200000/110	34 1171		13,8; 15,75; 18,0		Без регулирования
ТДЦ-250000/110	34 1181		15,75		
ТДЦ-400000/110			20,0		

* Только для трансформаторов, предназначенных для капсульных гидроагрегатов.

Окончание таблицы 1

Примечания

1 По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовлять трансформаторы ТДЦ-80000/110 и ТДЦ-125000/110 без ПБВ на стороне ВН с номинальным напряжением, отличающимся от 121 кВ не более чем на ± 5 %.

2 Коды ОКП указаны для климатического исполнения У категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

Таблица 2 — Типы, коды ОКП и основные параметры двухобмоточных трансформаторов РПН 110 кВ

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	НН		
ТМН-2500/110	34 1151	110	6,6; 11,0	Ун/Д-11	РПН на стороне НН $^{+15}_{-12}$ %; $^{+10}_{-8}$ ступеней
ТМН-6300/110	34 1151	115	6,6; 11,0; 16,5		РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ± 9 ступеней или ± 14,24 %; ± 8 ступеней
ТДН-10000/110	34 1151		6,6; 11,0; 16,5		
ТДН-16000/110	34 1151		22,0; 34,5		
ТДН-25000/110	34 1151		38,5		
ТДН-40000/110	34 1161				
ТРДН-25000/110	34 1151		6,3—6,3; 10,5—10,5; 10,5–6,3	Ун/Д-Д-11-11	
ТРДНС-25000/110	34 1151				
ТРДН-40000/110	34 1161				
ТРДНС-40000/110	34 1161				
ТРДН-63000/110	34 1161				
ТРДНС-63000/110	34 1161				
ТРДН-80000/110	34 1161				
ТДН-63000/110	34 1161		38,5	Ун/Д-11	РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ± 9 ступеней
ТДН-80000/110	34 1161				
ТРДЦН-125000/110	34 1171		10,5—10,5	Ун/Д-Д-11-11	

Примечания

1 По требованию потребителя допускается изготовление трансформаторов мощностью 63 и 80 МВА с системой охлаждения вида ДЦ (ТРДЦН и ТДЦН).

2 Коды ОКП указаны для климатического исполнения У категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

Таблица 3 — Типы, коды ОКП и основные параметры трехобмоточных трансформаторов РПН 110 кВ

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ			Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	СН	НН		
ТМТН-6300/110	34 1151	115	16,5; 22,0	6,6; 11,0	Ун/Д/Д-11-11	РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ± 9 ступеней или ± 14,24 %; ± 8 ступеней; ПБВ на стороне СН 38,5 и 34,5 кВ ± (2×2,5 %)
			38,5		Ун/Ун/Д-0-11	
ТДТН-10000/110	34 1151		16,5; 22,0		Ун/Д/Д-11-11	
			34,5; 38,5		Ун/Ун/Д-0-11	

Окончание таблицы 3

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ			Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	СН	НН		
ТДТНШ-10000/110	34 1151	115	11,0	11,0	Ун/Ун/Д-0-11	РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ± 9 ступеней или ± 14,24 %; ± 8 ступеней; ПБВ на стороне СН 38,5 и 34,5 кВ ± (2×2,5 %)
			6,3	6,6		
ТДТН-16000/110	34 1151		22,0	6,6; 11,0		
			34,5; 38,5		Ун/Ун/Д-0-11	
ТДТНШ-16000/110	34 1151		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11-11	
			6,3	6,6		
ТДТН-25000/110	34 1151		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	
			22,0; 34,5	6,6; 11,0		
			38,5		Ун/Ун/Д-0-11	
ТДТНШ-25000/110	34 1151		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11-11	
			6,3	6,6		
ТДТН-40000/110	34 1161		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	
			22,0	6,6; 11,0		
			34,5; 38,5		Ун/Ун/Д-0-11	
ТДТНШ-40000/110	34 1161		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11-11	
			6,3	6,6		
ТДТН-63000/110	34 1161		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ± 9 ступеней; ПБВ по стороне СН 38,5 кВ ± (2×2,5 %)
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ун/Д-0-11	
ТДТН-80000/110	34 1161		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ± 9 ступеней
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ун/Д-0-11	
ТДЦТН-80000/110	34 1161		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ун/Д-0-11	

Примечания

1 В обозначениях типов трансформаторов (например, ТДТНШ-16000/110, ТДТНШ-25000/110 и т. д.) буква Ш означает, что данные трансформаторы предназначены для электроснабжения угольных шахт с раздельным питанием подземных и наземных токоприемников.

2 Все обмотки, кроме обмотки СН напряжением 34,5 кВ, рассчитаны на номинальную мощность трансформатора. Обмотка напряжением 34,5 кВ рассчитана на нагрузку, равную 90 % номинальной мощности трансформатора.

3 По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовлять трансформаторы типов ТМТН-6300/110, ТДТН-10000/110, ТДТН-16000/110, ТДТН-25000/110 и ТДТН-40000/110 с ПБВ на стороне СН — 22 кВ ± (2×2,5 %) и типа ТДТН-80000/110 для действующих установок номинальным напряжением на стороне СН, отличающимся от 38,5 кВ не более чем на ± 5 % или с ПБВ ± (2×2,5 %).

4 Коды ОКП указаны для климатического исполнения У категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

Таблица 4 — Типы, коды ОКП и основные параметры трансформаторов 150 кВ

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ			Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	СН	НН		
ТМН-6300/150	34 1161	158	—	6,6; 11,0	Ун/Д-11	РПН в нейтрали ВН ± 12 %; не менее ± 8 ступеней
ТДН-16000/150	34 1161					
ТРДН-32000/150	34 1161			6,3–6,3; 10,5–10,5; 10,5–6,3	Ун/Д-Д-11-11	
ТРДНС-32000/150	34 1161					
ТРДН-63000/150	34 1161					
ТРДНС-63000/150	34 1161					
ТДЦ-125000/150	34 1171	165	—	10,5; 13,8	Ун/Д-11	Без ответвлений
ТДЦ-250000/150	34 1181			15,75; 18,0		
ТЦ-250000/150	34 1181			13,8		
ТДЦ-400000/150	34 1181			20,0		
ТДТН-16000/150	34 1161	158	38,5	6,6;11,0	Ун/Ун/Д-0-11	РПН в нейтрали ВН ± 12 %; не менее ± 8 ступеней; ПБВ на стороне СН 38,5 кВ ± (2×2,5 %)
ТДТН-25000/150	34 1161					
ТДТН-40000/150	34 1161		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ун/Д-0-11	
ТДТН-63000/150	34 1161		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11-11	
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ун/Д-0-11	

Таблица 5 — Напряжения короткого замыкания двухобмоточных повышающих трансформаторов 110 кВ

Тип трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %
ТДЦ-80000/110	11,0
ТДЦ-125000/110	10,5
ТДЦ-200000/110	
ТДЦ-250000/110	
ТДЦ-400000/110	

Таблица 6 — Напряжения короткого замыкания двухобмоточных трансформаторов 110 и 150 кВ

Тип трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %, для обмоток, не менее		
	ВН—НН	ВН—$НН_1$ ($НН_2$)	$НН_1$—$НН_2$
ТМ-2500/110*	—	—	—
ТМН-2500/110	10,5	—	—
ТМ-4000/110*	—	—	—
ТМ-6300/110*	—	—	—
ТМН-6300/110	10,5	—	—
ТД-10000/110*	—	—	—

Окончание таблицы 6

Тип трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %, для обмоток, не менее		
	ВН—НН	ВН—$НН_1$ ($НН_2$)	$НН_1$—$НН_2$
ТДН-10000/110	10,5	—	—
ТД-16000/110*	—	—	—
ТДН-16000/110	10,5	—	—
ТД-25000/110*	–	—	—
ТДН-25000/110	10,5	—	—
ТРДН-25000/110	10,5	20	30
ТРДНС-25000/110*	—	—	—
ТД-32000/110*	—	—	—
ТД-40000/110*	—	—	—
ТДН-40000/110	10,5	—	—
ТРДН-40000/110	10,5	20	30
ТРДНС-40000/110*	—	—	—
ТДН-63000/110	10,5	—	—
ТРДН-63000/110	10,5	20	30
ТРДНС-63000/110*	—	—	—
ТДН-80000/110	10,5	—	—
ТРДН-80000/110	10,5	20	30
ТРДЦН-125000/110	11,0	21	30
ТМН-6300/150*	—	—	—
ТДН-16000/150	11,0	—	—
ТРДН-32000/150	10,5	19,5	30
ТРДНС-32000/150*	—	—	—
ТРДН-63000/150	13	24	30
ТРДНС-63000/150*	—	—	—
ТДЦ-125000/150*	—	—	—
ТДЦ-250000/150*	—	—	—
ТЦ-250000/150*	—	—	—
ТДЦ-400000/150*	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам согласования с потребителем.

Примечание — Значения напряжения короткого замыкания указаны на основном ответвлении обмоток.

Таблица 7 — Напряжения короткого замыкания трехобмоточных трансформаторов 110 и 150 кВ

Тип трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %, для обмоток		
	ВН—СН	ВН—НН	СН—НН
ТМТН-6300/110	10,5	17,0	6,0
ТДТН-10000/110		17,5	6,5
ТДТНШ-10000/110			
ТДТН-16000/110			
ТДТНШ-16000/110			
ТДТН-25000/110			
ТДТНШ-25000/110			
ТДТН-40000/110			
ТДТНШ-40000/110			
ТДТН-63000/110		18,0	7,0
ТДТН-80000/110	11,0	18,5	7,0
ТДЦТН-80000/110			
ТДТН-16000/150		18,0	6,0
ТДТН-25000/150	10,5		6,5
ТДТН-40000/150		18,5	7,0
ТДТН-63000/150		19,0	

Примечание — Значения напряжения короткого замыкания указаны на основном ответвлении обмоток.

6 Технические требования

6.1 Общие положения

6.1.1 Трансформаторы следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

6.1.2 Трансформаторы с системой охлаждения вида Д должны допускать при отключенном дутье длительную нагрузку не менее 60 % номинальной.

6.1.3 Трансформаторы должны быть заполнены трансформаторным маслом с показателями, не уступающими требованиям ГОСТ 982 и ГОСТ 10121.

Заливку активной части маслом в баке необходимо проводить под вакуумом при остаточном давлении не более 0,6 кПа (5 мм рт. ст.).

6.1.4 Трансформаторы должны допускать работу с разземленной нейтралью обмоток высшего напряжения при условии защиты нейтрали соответствующим разрядником.

6.1.5 В магнитных системах трансформаторов должна применяться электротехническая сталь толщиной 0,23—0,3 мм с удельными потерями при магнитной индукции 1,7 Тл и частоте 50 Гц не более 1,05 Вт/кг.

6.2 Требования к конструкции

6.2.1 Требования к расположению основных элементов трансформатора

6.2.1.1 Расположение вводов в плане должно соответствовать одному из вариантов, указанному на рисунках 1—3.

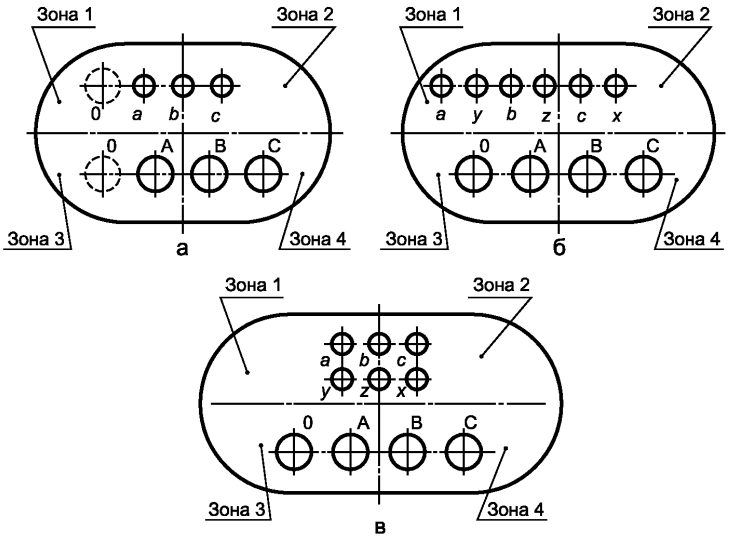


Рисунок 1 — Двухобмоточные трансформаторы

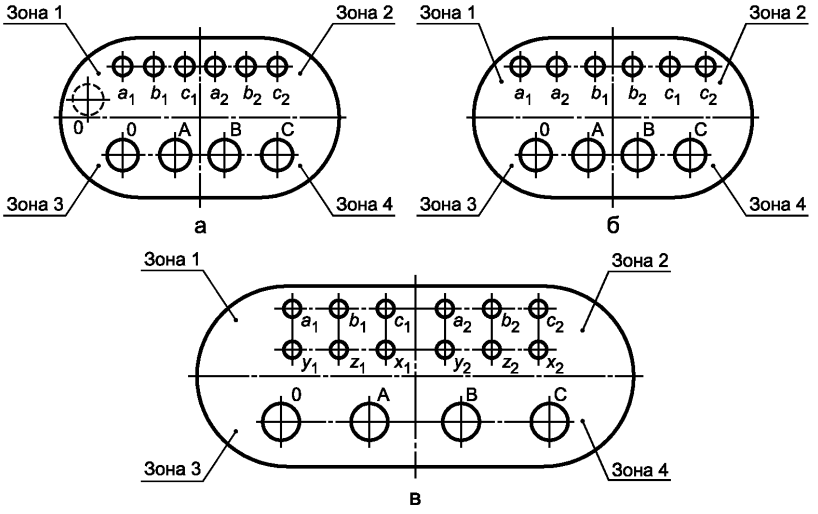


Рисунок 2 — Двухобмоточные трансформаторы с расщепленной обмоткой НН

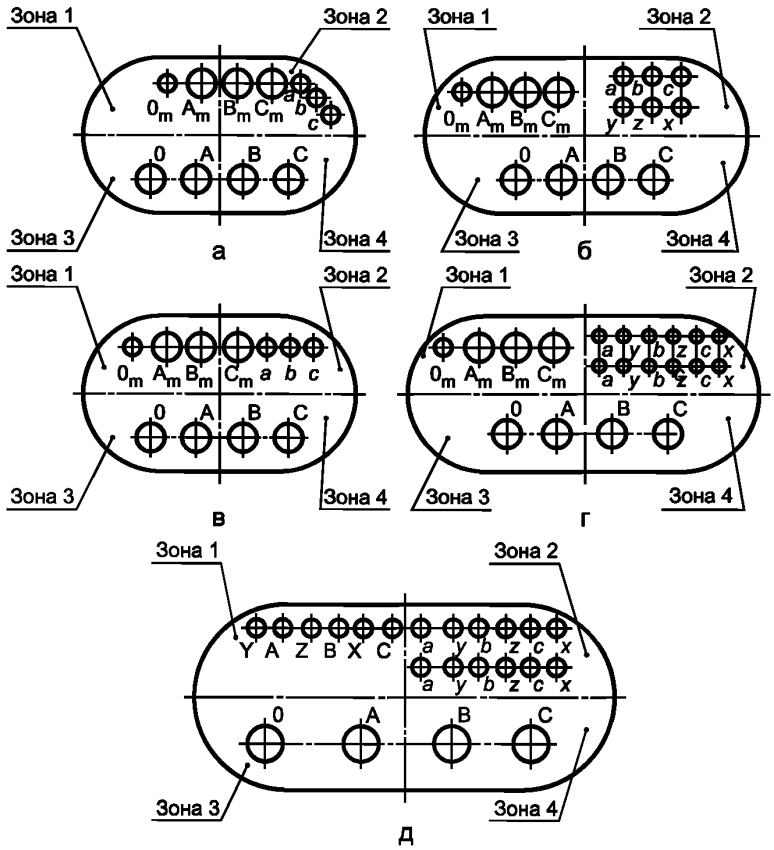


Рисунок 3 — Трехобмоточные трансформаторы

6.2.1.2 Вводы ВН должны быть расположены в зонах 3 и 4. Допускается расположение ввода нейтрали ВН в зоне 1, ввода фазы А частично в зоне 1 и ввода фазы С частично в зоне 2.

6.2.1.3 Вводы НН двухобмоточных трансформаторов должны быть расположены в зонах 1 и 2. Вводы НН трехобмоточных трансформаторов должны быть расположены в зоне 2.

6.2.1.4 Вводы СН трехобмоточных трансформаторов должны быть расположены в зонах 1 и 2.

6.2.1.5 При расположении вводов НН в два ряда допускается замена местами (из конструктивных соображений) вводов *a* и *y*, *b* и *z*, *c* и *x*.

6.2.1.6 Вводы СН трехобмоточных трансформаторов должны быть расположены в зонах 1 и 2.

6.2.1.7 Расположение вводов трехфазных двухобмоточных трансформаторов с расщепленной обмоткой НН мощностью до 80 МВА включительно должно быть по рисунку 2а, а мощностью 125 МВА — по рисунку 2б.

По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление трансформаторов типа ТРДН (ТРДЦН)-63000/110 с расположением вводов по рисунку 2в.

6.2.1.8 Приводы переключающих устройств ПБВ обмоток среднего напряжения трехобмоточных трансформаторов должны быть расположены в зонах 1 и 2 или на стенке бака на уровне, доступном для обслуживания с земли.

6.2.1.9 Приводы переключающих устройств ПБВ обмоток высшего напряжения двухобмоточных трансформаторов ПБВ должны быть расположены на крышке бака или на стенке бака на уровне, доступном для обслуживания с земли.

6.2.1.10 Расширитель должен быть расположен вдоль узкой стороны трансформатора. Допускается расположение расширителя вдоль длинной стороны трансформатора. Расширитель должен быть снабжен пленочной защитой масла.

6.2.2 Требования к вводам

Устанавливаемые на трансформаторах вводы должны быть с RIP-изоляцией, если в НД на трансформаторы не оговорено иное.

6.2.3 Требования к трансформаторам тока

6.2.3.1 Трансформаторы должны быть оснащены встроенными трансформаторами тока по ГОСТ 7746. Должны быть предусмотрены нормативные документы на конкретные исполнения трансформаторов тока. По согласованию между изготовителем и потребителем трансформаторы могут комплектоваться дополнительными трансформаторами тока классов точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S.

6.2.3.2 Номинальные первичные и вторичные токи трансформаторов тока указаны в приложении В.

6.2.3.3 На стороне ВН и нейтрали обмоток ВН двух- и трехобмоточных трансформаторов мощностью 6,3 МВА и выше, а также на стороне СН трехобмоточных трансформаторов должно быть установлено по два трансформатора тока на ввод.

Примечания

1 На стороне СН трехобмоточных трансформаторов при классе напряжения обмотки СН ниже 20 кВ трансформаторы тока не устанавливают.

2 Трансформаторы тока не устанавливают на нейтрали обмоток СН трансформаторов.

6.2.3.4 На стороне ВН трансформаторов мощностью 2,5 и 4 МВА должно быть установлено по два трансформатора тока на ввод. На нейтрали обмотки ВН трансформаторы тока не устанавливают.

6.2.3.5 Вторичные токи трансформаторов тока должны быть одинаковыми. Допускается по согласованию между потребителем и изготовителем устанавливать трансформаторы тока со стороны ВН и СН трансформатора с неодинаковыми вторичными токами.

6.2.4 Требования к колее и приспособлениям для перемещения трансформаторов

6.2.4.1 Перемещение трансформаторов в полностью собранном виде по рельсовому пути в пределах объекта его установки должно осуществляться на поворотных каретках с ребордой. Количество кареток для перемещения — согласно конструкторской документации на конкретные типы трансформаторов. Допускается по согласованию между изготовителем и потребителем изготовление трансформаторов с гладкими катками для продольного и поперечного перемещения.

6.2.4.2 Колея для продольного перемещения — 1524 мм. Колея для поперечного перемещения — в соответствии с приложением Г.

6.2.5 Каждый трансформатор должен иметь:

а) маслозапорное устройство на нижнем конце трубы, присоединенной к верхней части бака, для подключения маслоочистительной установки и заливки масла. Маслозапорное устройство должно быть расположено на доступной обслуживающему персоналу высоте от земли. Условный проход маслозапорного устройства — 50 мм.

Примечание — В трансформаторах мощностью 2,5 и 4 МВА допускается расположение маслозапорного устройства на крышке бака;

б) маслозапорное устройство в нижней части бака для присоединения маслоочистительной установки и слива масла. Это маслозапорное устройство и маслозапорное устройство, указанное в перечислении а) настоящего пункта, должны быть расположены на противоположных сторонах трансформатора.

Условный проход маслозапорного устройства:

- 80 мм — для трансформаторов мощностью до 32 МВА;
- от 100 мм до 125 мм — для трансформаторов мощностью 40 МВА и более;

в) маслозапорное устройство в нижней части бака для отбора пробы масла;

г) пробку на дне бака для слива остатков масла;

д) маслозапорное устройство для присоединения вакуум-насоса, расположенное на верхней части бака. Условный проход маслозапорного устройства — 50 мм.

6.2.6 В двухобмоточных трансформаторах мощностью 25 МВА и более должна быть предусмотрена возможность подвода экранированных токопроводов к вводам НН, а в трансформаторах типа ТДТНШ всех мощностей — к вводам НН и СН.

6.2.7 Трансформаторы должны быть рассчитаны для условий транспортирования на открытом подвижном составе.

6.2.8 Стойкость трансформаторов при коротких замыканиях и ударных толчках током подтверждается испытаниями или расчетным сравнением с испытанным прототипом по ГОСТ Р 52719 для трансформаторов мощностью до 40 МВА включительно. Стойкость подтверждается испытаниями или расчетным обоснованием по [1].

6.2.9 Трансформаторы не должны требовать подпрессовки обмоток и магнитопровода в течении всего срока службы.

6.2.10 Конструкция радиаторов охлаждающих устройств должна быть пластинчатой.

6.2.11 Запорная арматура должна быть съемной.

6.2.12 Краны и затворы, установленные на трансформаторе, должны иметь метки, указывающие их положение.

6.2.13 Трансформаторы должны иметь запорную арматуру, позволяющую снимать радиаторы и охладители без слива масла из бака на время транспортирования.

6.3 Требования к надежности — по ГОСТ Р 52719.

6.4 Требования по устойчивости к внешним воздействиям — по ГОСТ Р 52719.

6.5 Нагрузочная способность трансформаторов — по ГОСТ 14209.

В трансформаторах типа ТДТНШ допустимые систематические и аварийные перегрузки обмоток НН и СН не должны превышать их номинальную мощность, а для обмоток ВН их принимают по ГОСТ 14209.

7 Требования безопасности

7.1 Требования безопасности, в том числе и пожарной безопасности, должны соответствовать ГОСТ Р 52719.

7.2 По требованию потребителя на трансформаторе устанавливается:

а) автоматическая система мониторинга и диагностики;

б) система предупреждения взрывов и пожаров.

8 Требования к охране окружающей среды

8.1 При производстве трансформаторов, их испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации должны быть предусмотрены меры для предотвращения причинения вреда окружающей природной среде и здоровью человека.

8.2 Уровень напряжения радиопомех, измеренный при $1{,}1U_{н.р}/\sqrt{3}$, не более 2500 мкВ ($U_{н.р}$ — наибольшее рабочее напряжение).

8.3 Допустимый скорректированный уровень звука на расстоянии 2 м от контура трансформатора — согласно ГОСТ 12.2.024 (таблица 2).

9 Комплектность

9.1 Комплектность трансформатора

В комплект трансформатора должна входить активная часть в рабочем баке и следующие составные части:

а) расширитель с маслоуказателем по ГОСТ Р 52719 и пленочной защитой масла;

б) два клапана сброса давления, расположенные по диагонали на баке трансформатора;

в) реле быстрого нарастания давления;

г) отсечной клапан в соответствии с ГОСТ 12.2.007.2;

д) поворотные каретки;

е) радиаторы, радиаторы с вентиляторами, водомаслоохладители с электронасосами, охладители с электронасосами и вентиляторами;

ж) маслопроводы, арматура и контрольно-измерительная аппаратура, устанавливаемая на маслопроводах навесных систем охлаждения и группового охлаждающего устройства;

и) шкаф (шкафы) автоматического управления системой охлаждения;

к) встроенные трансформаторы тока в соответствии с 6.2.3;

л) контрольные кабели;

м) коробка зажимов для присоединения контрольных кабелей;

н) газовое реле для защиты трансформатора и защитное реле устройства РПН;

п) устройство для отбора проб газа из газового реле с уровня установки трансформатора (по согласованию между потребителем и изготовителем) и газоотводные трубы;

р) термометры манометрические сигнальные;

с) компенсаторы (при вынесенной системе охлаждения);

т) вводы;

у) устройство РПН (для соответствующих трансформаторов) комплектно с аппаратурой автоматического регулирования согласно ГОСТ 24126;

ф) воздухоосушители;

х) фильтры непрерывной очистки масла (термосифонные, адсорбционные);

ц) масло трансформаторное, заливаемое в трансформатор при перевозке (кроме масла для доливки и технологических нужд);

ч) масляные трансформаторы, транспортируемые без масла, с баком, заполненным воздухом или инертным газом, должны быть укомплектованы следующими изделиями:

1) комплектом баллонов со сжатым газом в количестве, достаточном для поддержания давления в баке от 5 до 15 кПа на время транспортирования и последующего хранения;

2) устройство для подпитки газом бака, автоматически поддерживающим в нем избыточное давление от 5 до 15 кПа.

Примечание — По согласованию между изготовителем и потребителем комплект поставки может быть дополнен другими комплектующими изделиями на условиях договора поставки, кроме трансформаторов, где трансформаторы тока расположены под крышкой бака;

ш) стационарная лестница;

щ) табличка трансформатора;

э) комплект запасных частей и необходимого специального инструмента согласно спецификации ЗИП.

По требованию потребителя в трансформаторе устанавливаются:

- датчики контроля температуры масла на входе и выходе из охладителя;
- датчики газо- и влагосодержания трансформаторного масла в баке.

9.2 Комплектность технической документации

Примечание — К трансформатору должна прилагаться техническая документация на русском языке, указанная в 9.2.1—9.2.4.

9.2.1 Паспорта:

- трансформатора;
- комплектующих трансформатор изделий.

9.2.2 Эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601 и ремонтная документация:

- руководство по эксплуатации, содержащее раздел по ремонту трансформатора;
- инструкция по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию трансформаторов;
- технические описания и инструкции по эксплуатации и ремонту системы охлаждения, переключающего устройства и его привода, маслоуказателя, встроенных трансформаторов тока, газового реле, воздухоосушителей, других приборов, установленных на трансформаторе;
- ведомость эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП.

9.2.3 Чертежи:

- габаритный или монтажный чертеж;
- чертежи монтажа системы охлаждения;
- чертежи монтажа расширителя и лестницы;
- чертежи монтажа контрольных кабелей;
- чертежи монтажа вводов, демонтируемых на время транспортирования или монтажа трансформатора;
- схемы шкафа автоматического управления системы охлаждения;
- чертежи отводов;
- чертежи охладителя;
- чертежи установок монтажа съемных трансформаторов тока;
- схемы заземления трансформатора;
- схемы переключающего устройства РПН и электрической принципиальной схемы его управления;
- чертежи активной части;
- принципиальной электрической схемы трансформатора;
- чертежи установки и крепления трансформатора на открытом подвижном составе;
- другие чертежи по согласованию между производителем и заказчиком.

Примечания

1 Техническую документацию прилагают в одном экземпляре.

2 Наименование технической документации допускается изменять без изменения содержания документа.

9.2.4 На трансформаторы должны представляться следующие разрешительные документы:

- свидетельство об утверждении типа на средства измерения, установленные на трансформаторе [при их наличии (копия)], сведения о поверке средств измерения;
- декларация о соответствии или сертификат соответствия трансформатора (копия, заверенная синей печатью изготовителя);
- санитарно-эпидемиологическое заключение на лакокрасочные покрытия (копия).

Примечание — Для комплектующих изделий разрешительные документы представляются по требованию заказчика.

10 Правила приемки

10.1 Правила приемки должны соответствовать ГОСТ Р 52719 и настоящему стандарту.

10.2 Испытания бака на механическую прочность на транспортере в статическом режиме — для трансформаторов, транспортируемых на транспортерах сочлененного типа.

11 Методы контроля

11.1 Методы контроля должны соответствовать ГОСТ Р 52719 и настоящему стандарту.

11.2 Испытания баков трансформаторов на герметичность следует проводить столбом масла в течение 3 ч. Высота столба масла должна быть $3^{+0,3}$ м над верхним уровнем крышки бака, температура масла — от 10 °С до 60 °С.

11.3 Испытания на нагрев трансформаторов типов ТРДН, ТРДЦН с одинаковыми напряжением частей обмотки низшего напряжения должны проводиться как для двухобмоточных трансформаторов (т. е. при параллельном соединении частей обмотки низшего напряжения), а испытания напряжениями грозовых импульсов — как для трехобмоточных трансформаторов.

12 Маркировка и упаковка

12.1 Маркировка

12.1.1 Маркировка — по ГОСТ Р 52719.

12.1.2 Транспортная маркировка грузовых мест проводится по ГОСТ 14192 и содержит основные, дополнительные и информационные надписи и манипуляционные знаки.

12.2 Упаковка

Упаковку демонтированных составных частей, запасных частей и технической документации выполняют в соответствии с рабочими чертежами, выполненными на основании требований ГОСТ 23216 и ГОСТ Р 52719.

13 Транспортирование и хранение

13.1 Транспортирование трансформаторов — по ГОСТ Р 52719. По требованию потребителя устанавливаются датчики замера ускорений при транспортировании.

13.2 Условия хранения трансформаторов в части воздействия климатических факторов — 8 по ГОСТ 15150, демонтированных и запасных частей — 5 по ГОСТ 15150. Срок сохраняемости в упаковке и консервации изготовителя — один год.

Хранение трансформаторов должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 23216 и эксплуатационной документацией.

14 Указания по эксплуатации

14.1 Эксплуатация трансформаторов должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52719 и эксплуатационной документацией.

14.2 Вскрытие активной части трансформаторов после введение в эксплуатацию необходимо выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

15 Гарантии изготовителя

Гарантии изготовителя — по ГОСТ Р 52719.

Приложение А
(справочное)

Номинальные напряжения ответвлений обмоток

Таблица А.1 — Трансформаторы ПБВ

Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ			
	ВН		СН	
–5,0	114,95	156,75	32,78	36,58
–2,5	117,98	160,87	33,64	37,54
Номинальная	121,00	165,00	34,50	38,50
+2,5	124,02	169,12	35,36	39,46
+5,0	127,05	173,25	36,22	40,42

Таблица А.2 — Трансформаторы РПН 110 кВ для числа ступеней $^{+10}_{-8}$

Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ		Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ	
–12,0	5,81	9,68	+1,5	6,7	11,60
–10,5	5,90	9,84	+3,0	6,8	11,33
–9,0	6,01	10,01	+4,5	6,9	11,49
–7,5	6,10	10,17	6,0	6,99	11,66
–6,0	6,20	10,34	+7,5	7,09	11,82
–4,5	6,30	10,50	+9,0	7,19	11,99
–3,0	6,40	10,67	+10,5	7,29	12,15
–1,5	6,50	10,83	+12,0	7,39	12,32
Номинальная	6,60	11,0	+13,5	7,49	12,48
—	—	—	+15,0	7,59	12,65

Таблица А.3 — Трансформаторы РПН 110 кВ для числа ступеней ±9

Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ	Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ
–16,02	96,58	+ 1,78	117,04
–14,24	98,63	+3,56	119,09
–12,46	100,67	+5,34	121,14
–10,68	102,72	+7,12	123,19
–8,90	104,77	+8,90	125,23
–7,12	106,82	+10,68	127,28
–5,34	108,86	+12,46	129,33
–3,56	110,91	+14,24	131,37
–1,78	112,95	+16,02	133,42
Номинальная	115,00	—	—

Т а б л и ц а А.4 — Трансформаторы РПН 150 кВ для числа ступеней ± 8

Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ	Ступень регулирования, %	Напряжение, кВ
–12,0	139,04	+1,5	160,37
–10,5	141,41	+3,0	162,74
–9,0	143,78	+4,5	165,11
–7,5	146,15	+6,0	167,48
–6,0	148,52	+7,5	169,85
–4,5	150,89	+9,0	172,22
–3,0	153,26	+10,5	174,59
–1,5	155,63	+12,0	176,96
Номинальная	158,00	—	—

Приложение Б
(справочное)

Значения напряжения короткого замыкания на крайних ответвлениях трансформаторов РПН (приведенные к номинальной мощности трансформатора и номинальным напряжениям ответвлений)

Таблица Б.1 — Двухобмоточные трансформаторы РПН 110 кВ

Номинальная мощность, МВА	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—НН	ВН—НН (НН2)
2,5	–12 +15	10,26 10,85	—
6,3	–16 +16	10,58 11,72	—
10,0	–16 +16	10,49 11,73	—
16,0	–16 +16	10,09 11,05	—
25,0	–16 +16	10,44 11,34	19,40 20,40
40,0	–16 +16	10,35 11,02	18,84 20,12
63,0	–16 +16	10,05 10,66	19,02 20,30
80,0	–16 +16	10,44 10,91	18,40 19,64
125,0	–16 +16	10,50 11,90	20,00 21,18

Таблица Б.2 — Трехобмоточные трансформаторы РПН 110 кВ

Номинальная мощность, МВА	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—СН	ВН—НН
6,3	–16 +16	9,94 11,07	17,08 18,28
10,0	–16 +16	10,75 11,77	17,68 19,04
16,0	–16 +16	10,11 11,28	17,14 18,57
25,0	–16 +16	9,95 10,78	17,49 18,30
40,0	–16 +16	9,95 11,05	18,22 18,85
63,0	–16 +16	9,83 10,57	18,49 18,91
80,0	–16 +16	10,46 11,36	18,96 19,76

Таблица Б.3 — Двухобмоточные трансформаторы РПН 150 кВ

Номинальная мощность, МВА	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—НН	ВН—$НН_1(НН_2)$
6,3*	–12 +12	— —	— —
16,0	–12 +12	10,5 11,5	— —
32,0	–12 +12	10,2 11,2	19,2 20,4
63,0	–12 +12	12,5 13,5	23,5 24,5
* Значения параметров трансформатора устанавливаются по результатам приемочных испытаний.			

Таблица Б.4 — Трехобмоточные трансформаторы РПН 150 кВ

Номинальная мощность, МВА	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—СН	ВН—НН
16	–12 +12	10,4 11,4	17,2 18,2
25	–12 +12	10,0 11,0	17,5 18,5
40	–12 +12	10,0 11,0	18,0 19,0
63	–12 +12	10,5 11,3	19,0 20,0

Приложение В
(рекомендуемое)

Номинальные первичные и вторичные токи встроенных трансформаторов тока

Таблица В.1 — Двухобмоточные трансформаторы 110 кВ

Номинальная мощность, МВА	Номинальные первичные и вторичные токи для трансформаторов тока	
	на линейных вводах ВН	на нейтральном вводе ВН
2,5	300-200-150-100/1 или 5	Отсутствуют
4,0; 6,3; 10,0; 16,0		300-200-150-100/1 или 5
25,0; 32,0; 40,0	600-400-300-200/1 или 5	600-400-300-200/1 или 5
63,0; 80,0	1000-750-600-400/1 или 5	
125,0; 200,0	2000-1500-1000/1 или 5	
250,0; 400,0	4000-3000-2000-1000/1 или 5	1000-750-600-400/1 или 5

Таблица В.2 — Трехобмоточные трансформаторы 110 кВ

Номинальная мощность, МВА	Номинальные первичные и вторичные токи для трансформаторов тока		
	на линейных вводах		на нейтральном вводе ВН
	ВН	СН	
6,3; 10,0	300-200-150-100/1 или 5	300-200-150-100/1 или 5	300-200-150-100/1 или 5
16,0		600-400-300-200/1 или 5	
25,0	600-400-300-200/1 или 5		600-400-300-200/1 или 5
40,0	1000-750-600-400/1 или 5	1000-750-600-400/1 или 5	
63,0; 80,0		3000-2000-1500-1000/1 или 5	

Таблица В.3 — Двухобмоточные трансформаторы 150 кВ

Номинальная мощность, МВА	Номинальные первичные и вторичные токи для трансформаторов тока	
	на линейных вводах ВН	на нейтральном вводе ВН
6,3	300-200-150-100/1 или 5	300-200-150-100/1 или 5
16,0		
32,0	600-400-300-200/1 или 5	600-400-300-200/1 или 5
63,0	1000-750-600-400/1 или 5	
125	2000-1500-1000/1 или 5	600-400-300-200/1 или 5
250		1000-750-600-400/1 или 5
400	3000-2000-1500-1000/1 или 5	

Таблица В.4 — Трехобмоточные трансформаторы 150 кВ

<table>
<tr><td rowspan="3">Номинальная мощность, МВА</td><td colspan="3">Номинальные первичные и вторичные токи для трансформаторов тока</td></tr>
<tr><td colspan="2">на линейных вводах</td><td rowspan="2">на нейтральном вводе ВН</td></tr>
<tr><td>ВН</td><td>СН</td></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="2">300-200-150-100/1 или 5</td><td>1000-750-600-400/1 или 5</td><td rowspan="2">300-200-150-100/1 или 5</td></tr>
<tr><td>25</td><td rowspan="3">3000-2000-1500-1000/1 или 5</td></tr>
<tr><td>40</td><td>600-400-300-200/1 или 5</td><td rowspan="2">600-400-300-200/1 или 5</td></tr>
<tr><td>63</td><td>1000-750-600-400/1 или 5</td></tr>
</table>

Приложение Г
(обязательное)

Колея для поперечного перемещения

Таблица Г.1

Исполнение трансформатора	Номинальная мощность, МВА	Сочетание напряжений, кВ	Колея, мм
Двухобмоточные	2,5	110/НН	1524
	2,5*	121/НН	—
	4,0*	121/НН	—
	6,3	115/НН	2000
	6,3*	121/НН	—
	6,3*	158/НН	—
	10,0	115/НН	2000
	10,0*	121/НН	—
	16,0	115/НН	2000
	16,0*	121/НН	—
	16,0	158/НН	2000
	25,0	115/НН	2000
	25,0*	121/НН	—
	32,0*	121/НН	—
	32,0	158/НН	2000
	40,0	115/НН	2000
	40,0*	121/НН	—
	63,0	115/НН	2000
	63,0	158/НН	2500
	80,0	115/НН	2000
	80,0	121/НН	2000
	125,0	115/НН	2500
	125,0	121/НН	2000
	125,0*	165/НН	—
	200,0	121/НН	2×2000
	250,0	121/НН	2×2000
	250,0*	165/НН	—
	400,0	121/НН	2×2000
	400,0*	165/НН	—
Трехобмоточные	6,3	115/СН/НН	2000
	10,0	115/СН/НН	2000
	16,0	115/СН/НН	2000
	16,0	158/СН/НН	2000
	25,0	115/СН/НН	2000
	25,0	158/СН/НН	2000
	40,0	115/СН/НН	2000
	40,0	158/СН/НН	2000
	63,0	115/СН/НН	2000
	63,0	158/СН/НН	2500
	80,0	115/СН/НН	2000
* Размер колеи трансформатора устанавливают по результатам согласования с потребителем.			

Библиография

[1] РД 16.431—88 Трансформаторы силовые. Расчет электродинамической стойкости обмоток при коротком замыкании

УДК 621.314.222.6.001.4:006.354 ОКС 29.180 Е64

Ключевые слова: трансформаторы силовые, технические условия, область применения, основные параметры, технические требования, правила приемки, методы контроля, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение, требования к безопасности, комплектность, указания по эксплуатации, гарантии изготовителя

Редактор *П. М. Смирнов*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Т. Ф. Кузнецовой*

Сдано в набор 05.02.2014. Подписано в печать 27.03.2014. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,23. Тираж 88 экз. Зак. 240.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru