

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 110 и 150 кВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 12965–85

Издание официальное

Е

Цена 10 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством электротехнической промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

И. Ю. Мелешко, М. А. Басс, И. Л. Медовой, А. Г. Калугин

ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности

Зам. министра Ю. А. Никитин

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 сентября 1985 г. № 3055

УДК 621.314.222.62.025.3:006.354 Группа Е64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ 110 и 150 кВ

Технические условия

General purpose 110 and 150 kV power oil transformers
Specifications

ГОСТ 12965—85

Взамен ГОСТ 12965—74

ОКП 34 1100

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 сентября 1985 г. № 3055 срок действия установлен

с 01.07.86
до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

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 наземных токоприемников, предназначенные для нужд народного хозяйства и экспорта

Трансформаторы должны удовлетворять всем требованиям ГОСТ 11677—85 и настоящего стандарта. Требования к трансформаторам для экспорта, отличающиеся от требований данного стандарта, устанавливают в технических условиях на конкретные типы трансформаторов либо в заказе-наряде внешнеторговой организации.

1. ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Типы трансформаторов, номинальные напряжения, схемы и группы соединения обмоток, вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения должны соответствовать указанным в табл. 1—4.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Е

© Издательство стандартов, 1985

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*	—	121	6,30 10,50	Ун/Д-11	ПБВ на стороне ВН± (2×2,5 %)
ТМ-4000/110*	—				
ТМ-6300/110*	—				
ТД-10000/110*	—				
ТД-16000/110*	—				
ТД-25000/110*	—				
ТД-32000/110*	—				
ТД-40000/110*	—				
ТДЦ-80000/110	34 1161 0026		3,15**; 6,30; 10,50; 13,80		ПБВ на стороне ВН± (2×2,5 %)
ТДЦ-125000/110	34 1171 0003		10,50; 13,80		Без регулирования
ТДЦ-200000/110	34 1171 0007		13,80; 15,75; 18,00		
ТДЦ-250000/110	34 1181 0006		15,75		
ТДЦ-400000/110	34 1181 0008		20,00		

* Трансформаторы подлежат разработке и постановке на производство по заказам потребителей в установленном порядке.

** Только для трансформаторов, предназначенных для капсульных гидроагрегатов.

Примечание. Коды ОКП указаны для климатического исполнения У категории размещения 1 по ГОСТ 15150—69.

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 0061	110	6,6; 11,0	Ун/Д-11	РПН на стороне НН $^{+15}_{-12}$ %; $^{+10}_{-8}$ ступеней
ТМН-6300/110	34 1151 0043	115	6,6; 11,0; 16,5		РПН в нейтрали ВН ±16 %; ±9 ступеней
ТДН-10000/110	34 1151 0055		6,6; 11,0; 16,5; 22,0; 34,5		
ТДН-16000/110	34 1151 0047				
ТДН-25000/110	—		38,5		
ТДН-40000/110	34 1161				
ТРДН-25000/110	34 1151 0030		6,3—6,3; 10,5—10,5; 6,3—10,5	Ун/Д—Д-11—11	
ТРДНС-25000/110*	—				
ТРДН-40000/110	34 1161 0066				
ТРДНС-40000/110*	—				
ТРДН-63000/110	34 1161 0079				
ТРДНС-63000/110*	—				

Продолжение табл. 2

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	НН		
ТРДН-80000/110	34 1161 0080	115	6,3—6,3; 10,5—10,5; 6,3—10,5	Ун/Д—Д-11—11	РПН в нейтрали ВН ±16 %; ±9 ступеней
ТДН-63000/110	34 1161		38,5	Ун/Д-11	
ТДН-80000/110	34 1161				
ТРДЦН-125000/110	34 1171 0010		10,5—10,5	Ун/Д—Д-11—11	

* Трансформаторы подлежат разработке и постановке на производство по заказам потребителей в установленном порядке.

Примечания:

1. По требованию потребителя, допускается изготовление трансформаторов мощностью 63 и 80 МВ·А с системой охлаждения вида ДЦ (ТРДЦН и ТДЦН).
2. Коды ОКП указаны для климатического исполнения У категории размещения 1 по ГОСТ 15150—69.

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 0056	115	16,5; 22,0	6,6; 11,0	Ун/Д/Д-11—11	РПН в нейтрали ВН ±16 %; ±9 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 0048		16,5; 22,0		Ун/Д/Д-11—11	
			34,5; 38,5		Ун/Ун/Д-0—11	
ТДТНШ-10000/110	34 1151 0063		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11—11	
			6,3	6,6		
ТДТН-16000/110	34 1151 0044		22,0	6,6; 11,0		
			34,5 38,5		Ун/Ун/Д-0—11	
ТДТНШ-16000/110	34 1151 0065		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11—11	
			6,3	6,6		
ТДТН-25000/110	34 1151 0009		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-25000/110	34 1151 0064		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11—11	
			6,3	6,6		

Продолжение табл. 3

Тип трансформатора	Код ОКП	Номинальные значения напряжения, кВ			Схема и группа соединения обмоток	Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения
		ВН	СН	НН		
ТДТН-40000/110	34 1161 0028	115	11,0	6,6	Ун/Д/Д-11—11	РПН в нейтрали ВН ±16 %; ±9 ступеней. ПБВ на стороне СН — 38,5 и 34,5 кв ±(2×2,5 %)
			22,0	6,6; 11,0		
			34,5; 38,5		Ун/Ун/Д-0—11	
ТДТНШ-40000/110	34 1161 0086		11,0	11,0	Ун/Д/Д-11—11	
			6,3	6,6		
ТДТН-63000/110	34 1161 0057		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11—11	
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ун/Д-0—11	
ТДТН-80000/110	34 1161 0087		11,0	6,6	Ун/Д/Д-11—11	
			38,5	6,6; 11,0	Ун/Ур/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. п.) 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. Коды ОКП указаны для климатического исполнения У категории размещения 1 по ГОСТ 15150—69.

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*	—	158	—	6,60; 11,00	Ун/Д-11	РПН в нейтрали ВН, ±12 % не менее ±8 ступеней
ТДН-16000/150	34 1161					
ТРДН-32000/150	34 1161			6,30—6,30; 10,50—10,50; 6,30—10,50	Ун/Д—Д-11—11	
ТРДНС-32000/150*	—					
ТРДН-63000/150	34 1161					
ТРДНС-63000/150*	—					
ТДЦ-125000/150*	—	165	—	10,50; 13,80	Ун/Д-11	Без ответвлений
ТДЦ-250000/150	34 1181			15,75; 18,00		
ТЦ-250000/150	34 1181			13,80		
ТДЦ-400000/150*	—			20,00		
ТДТН-16000/150	34 1161	158	38,5	6,60; 11,00	Ун/Ун/Д-0—11	РПН в нейтрали ВН, ±12 %, не менее ±8 ступеней ПБВ на стороне СН — 38,5кВ ± (2×2,5 %)
ТДТН-25000/150	34 1161					
ТДТН-40000/150	34 1161		11,0	6,60	Ун/Д/Д-11—11	
ТДТН-63000/150	34 1161		38,5	6,60; 11,00	Ун/Ун/Д-0—11	
			11,0	6,60	Ун/Д/Д-11—11	

* Трансформаторы подлежат разработке и постановке на производство по заказам потребителей в установленном порядке.

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

1.2. Трансформаторы выпускаются с двумя уровнями потерь холостого хода и тока холостого хода.

Для трансформаторов первого уровня значения потерь холостого хода и тока холостого хода не должны быть более указанных в табл. 5—7. Предельные отклонения — по ГОСТ 11677—85. Трансформаторы с наименьшими потерями изготавливают из стали марки 3405 толщиной 0,30 мм и других более высококачественных сталей (марок 3406, 3407, 3408 и др.).

Для трансформаторов второго уровня устанавливают значения потерь холостого хода и тока холостого хода более значений, установленных в табл. 6—7 (с предельными отклонениями по ГОСТ 11677—85), но не более чем на 10 % по потерям холостого хода и 30 % по току холостого хода.

Для трансформаторов, значения потерь холостого хода и тока холостого хода которых установлены в табл. 5, второй уровень не допускается.

1.3. Номинальные напряжения ответвлений обмоток указаны в справочном приложении 1.

1.4. Значения напряжения короткого замыкания на крайних ответвлениях трансформаторов РПН указаны в обязательном приложении 2.

1.5. Габаритные размеры, полная масса, удельная масса, масса масла, транспортная масса трансформаторов указаны в обязательном приложении 3.

1.6. Расстояния между осями вводов, расположение вводов в плане указаны в справочном приложении 4.

1.7. Установленная мощность двигателей системы охлаждения указана в обязательном приложении 5.

1.8. Габаритные размеры и массу грузовых мест при транспортировании по железным дорогам устанавливают в конструкторской документации на трансформатор.

Таблица 5

Потери, напряжение короткого замыкания и ток холостого хода двухобмоточных повышающих трансформаторов 110 кВ

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %
	холостого хода	короткого замыкания		
ТДЦ-80000/110	85	310 (360*)	11,0	0,60
ТДЦ-125000/110	120	400	10,5	0,55
ТДЦ-200000/110	170	550		0,50
ТДЦ-250000/110	200	640		0,50
ТДЦ-400000/110	320	900		0,45

* Для трансформатора с обмоткой низшего напряжения на 3,15 кВ.

Примечание Трансформаторы со значениями потерь холостого хода и тока холостого хода, установленными в таблице, выпускаются до 01.01.89.

Таблица 6

Потери, напряжения короткого замыкания и ток холостого хода двухобмоточных трансформаторов

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания, % для обмоток			Ток холостого хода, %
	холостого хода	короткого замыкания	ВН—НН	ВН—НН$_1$(НН$_2$)	НН$_1$—НН$_2$ не менее	
ТМ-2500/110*	—	—	—	—	—	—
ТМН-2500/110	5,5	22	10,5	—	—	1,50
ТМ-4000/110*	—	—	—	—	—	—
ТМ-6300/110*	—	—	—	—	—	—
ТМН-6300/110	10,0	44	10,5	—	—	1,00
ТД-10000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-10000/110	14,0	58	10,5	—	—	0,90
ТД-16000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-16000/110	18,0	85	10,5	—	—	0,70
ТД-25000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-25000/110	25,0	120	10,5	—	—	0,65
ТРДН-25000/110				20	30	
ТРДНС-25000/110*	—	—	—	—	—	—
ТД-32000/110*	—	—	—	—	—	—
ТД-40000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-40000/110	34,0	170	10,5	—	—	0,55

Продолжение табл. 6

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания, % для обмоток			Ток холостого хода, %
	холостого хода	короткого замыкания	ВН—НН	ВН—НН$_1$(НН$_2$)	НН$_1$—НН$_2$ не менее	
ТРДН-40000/110	34,0	170	10,5	20	30	0,55
ТРДНС-40000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-63000/110	50,0	245	10,5	—	—	0,50
ТРДН-63000/110				20	30	
ТРДНС-63000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-80000/110	58,0	310	10,5	—	—	0,45
ТРДН-80000/110	58,0	310	10,5	20	30	0,45
ТРДЦН-125000/110	105,0	400	11,0	21	30	0,55
ТМН-6300/150*	—	—	—	—	—	—
ТДН-16000/150**	—	—	—	—	—	—
ТРДН-32000/150**	—	—	—	—	—	—
ТРДНС-32000/150*	—	—	—	—	—	—
ТРДН-63000/150**	—	—	—	—	—	—
ТРДНС-63000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-125000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-250000/150**	—	—	—	—	—	—
ТЦ-250000/150**	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-400000/150*	—	—	—	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливаются по результатам приемочных испытаний.

** Значения параметров трансформатора устанавливают с 01.01.88 по результатам приемочных испытаний.

Примечание. Значения потерь короткого замыкания и напряжения короткого замыкания указаны на основном ответвлении.

Таблица 7

Потери, напряжения короткого замыкания и ток холостого хода трехобмоточных трансформаторов

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания, % для обмоток			Ток холостого хода, %
	холостого хода	короткого замыкания	ВН—СН	ВН—НН	СН—НН	
ТМТН-6300/110	12,5	52	10,5	17,0	6,0	1,10
ТДТН-10000/110 ТДТНШ-10000/110	17,0	76		17,5	6,5	1,00
ТДТН-16000/110 ТДТНШ-16000/110	21,0	100				0,80
ТДТН-25000/110 ТДТНШ-25000/110	28,5	140				0,70
ТДТН-40000/110 ТДТНШ-40000/110	39,0	200				0,60
ТДТН-63000/110	53,0	290		18,0	7,0	0,55
ТДТН-80000/110 ТДЦТН-80000/110	64,0	365	11,0	18,5	7,0	0,50
ТДТН-16000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-25000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-40000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-63000/150*	—	—	—	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливают с 01.01.88 по результатам приемочных испытаний.

Примечания:

1. Значения потерь короткого замыкания указаны на основном ответвлении для основной пары обмоток ВН—СН.
2. Значения напряжения короткого замыкания указаны на основном ответвлении обмоток.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Общие положения

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

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

2.1.3. Трансформаторы должны быть заполнены трансформаторным маслом, по физико-химическим показателям (кроме натровой пробы и цвета) не уступающим показателям масла по ГОСТ 10121—76.

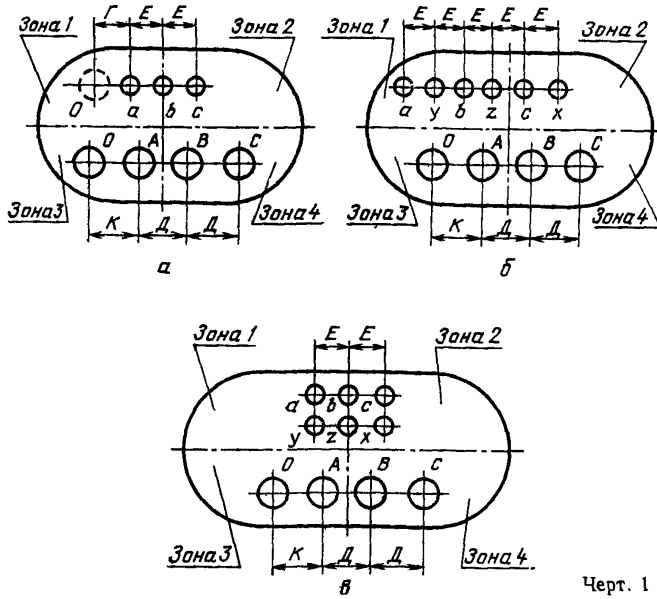
2.2. Трансформаторы должны допускать работу с разземленной нейтралью обмоток высшего напряжения при условии защиты нейтрали соответствующим разрядником.

2.3. Требования к конструкции

2.3.1. *Требования к расположению основных элементов трансформатора.*

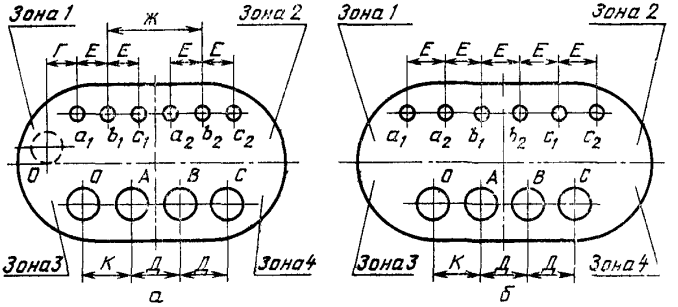
2.3.1.1. Расположение вводов в плане должно соответствовать одному из вариантов, указанному на черт. 1—3.

Двухобмоточные трансформаторы



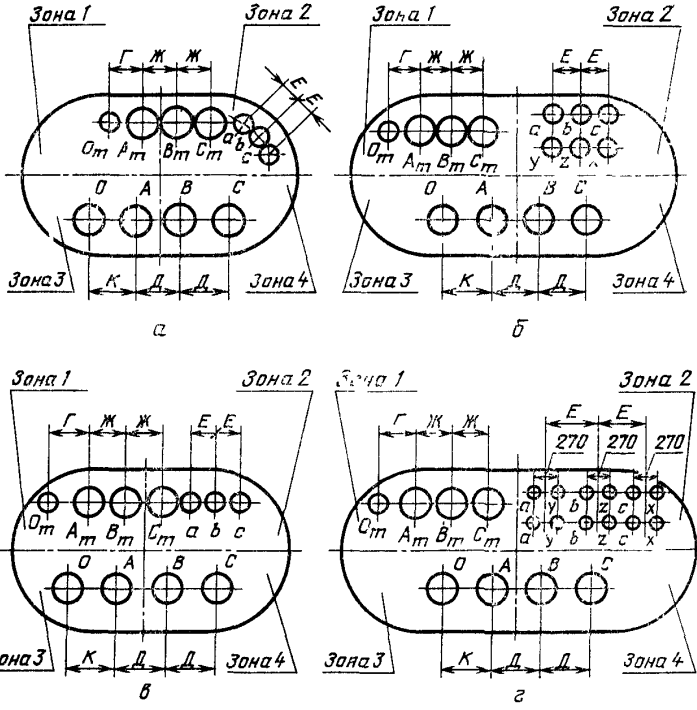
Черт. 1

Двухобмоточные трансформаторы с расщепленной обмоткой НН



Черт. 2

Трехобмоточные трансформаторы



Черт. 3

2.3.1.2. 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*.

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

2.3.1.4. При расположении вводов НН в два ряда допускается замена местами (из конструктивных соображений) вводов *а* и *у*, *b* и *z*, *с* и *х*.

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

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

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

2.3.1.8. Расположение вводов трехфазных двухобмоточных трансформаторов с расщепленной обмоткой НН мощностью до 80 МВ·А включительно должно быть по черт. 2*а*, а мощностью 125 МВ·А — по черт. 2*б*.

2.3.1.9. Расширитель должен быть расположен вдоль узкой стороны трансформатора. Допускается расположение расширителя вдоль длинной стороны трансформатора.

2.3.2. *Требования к трансформаторам тока.*

2.3.2.1. Номинальные первичные и вторичные токи трансформаторов тока указаны в рекомендуемом приложении 6.

2.3.2.2. На стороне высшего напряжения и нейтрали обмоток высшего напряжения двух-и трехобмоточных трансформаторов мощностью 6,3 МВ·А и выше, а также на стороне среднего напряжения трехобмоточных трансформаторов должно быть установлено по два трансформатора тока.

Примечания:

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

2. Трансформаторы тока не устанавливают на нейтрали обмоток среднего напряжения трансформатора.

2.3.2.3. На стороне высшего напряжения трансформатора мощностью 2,5 МВ·А должно быть установлено по два трансформатора тока. На нейтрали обмотки высшего напряжения трансформаторы тока не устанавливают.

2.3.2.4. Вторичные токи трансформаторов тока должны быть одинаковыми. Допускается, по согласованию между потребителем и изготовителем, устанавливать трансформаторы тока со стороны

высшего и среднего напряжения трансформатора с неодинаковыми вторичными токами.

2.3.3. *Требования к колее для перемещения трансформаторов.*

2.3.3.1. Перемещение трансформаторов в полностью собранном виде по рельсовому пути в пределах объекта его установки должно осуществляться на поворотных каретках.

2.3.3.2. Колея для продольного перемещения — 1524 мм.

Колея для поперечного перемещения должна соответствовать указанной в обязательном приложении 7.

2.3.3.3. Размер между осями двух колей при перемещении трансформаторов мощностью 400 МВ·А должен быть 5140 мм. Для трансформаторов других мощностей размер не нормируют.

2.3.4. Каждый трансформатор должен иметь:

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

Примечание. В трансформаторе мощностью 2,5 МВ·А допускается расположение запорного устройства на крышке бака;

б) запорное устройство в нижней части бака для присоединения маслоочистительной установки и слива масла. Это запорное устройство и запорное устройство, указанное в подпункте *а*, должны быть расположены на противоположных сторонах трансформатора.

Условный проход запорного устройства:

80 мм — для трансформаторов мощностью до 32 МВ·А;

100 мм — для трансформаторов мощностью 40 МВ·А и более;

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

г) пробку на дне бака для слива остатков масла;

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

2.3.5. Трансформаторы одного типа, изготовляемые для нужд народного хозяйства разными предприятиями, должны иметь одинаковые присоединительные размеры вводов и места установки домкратов.

2.3.6. В двухобмоточных трансформаторах мощностью 25 МВ·А и более класса напряжения 110 кВ, 32 МВ·А и более класса напряжения 150 кВ должна быть предусмотрена возможность подвода экранированных токопроводов к вводам НН, а в трансформаторах типа ТДТНШ всех мощностей — к вводам НН и СН.

2.3.7. Трансформаторы должны быть рассчитаны для условий транспортирования на открытом подвижном составе железнодорожного транспорта.

2.4. Требования к надежности — по ГОСТ 11677—85.

2.5. Требования по устойчивости к внешним воздействиям — по ГОСТ 11677—85.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности, в том числе и пожарной безопасности, должны соответствовать ГОСТ 11677—85.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

расширитель с маслоуказателем по ГОСТ 11677—85;

предохранительный клапан (предохранительные клапаны) или предохранительная труба;

отсечной клапан в соответствии с ГОСТ 12.2.007.2—75;

поворотные каретки (при установке трансформатора на каретках);

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

маслопроводы, арматура и контрольно-измерительная аппаратура, устанавливаемая на маслопроводах навесных систем охлаждения и ГОУ;

шкаф (шкафы) автоматического управления системой охлаждения;

встроенные трансформаторы тока в соответствии с п. 2.3.2;

контрольные кабели и коробка зажимов для присоединения контрольных кабелей;

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

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

газоотводные трубы;

термометры манометрические сигнальные;

компенсаторы (при вынесенной системе охлаждения);

вводы;

устройство РПН (для соответствующих трансформаторов) комплектно с аппаратурой автоматического регулирования согласно ГОСТ 24126—80;

фильтры в соответствии с ГОСТ 11677—85;

воздухоосушители;

табличка трансформатора;

комплект запасных частей и необходимого специального инструмента согласно ведомости ЗИП.

4.2. К трансформатору должна прилагаться следующая техническая документация:

4.2.1. Паспорта:

трансформатора;

комплектующих трансформатор изделий.

4.2.2. Эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601—68 и ремонтная документация:

техническое описание и инструкция по эксплуатации и 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, фильтров, воздухоосушителей, других приборов, установленных на трансформаторе;

ведомость эксплуатационных документов;

ведомость ЗИП.

4.2.3. Чертежи:

габаритный;

системы охлаждения;

установки расширителя и лестницы;

установки контрольных кабелей;

отводов;

автоматики системы охлаждения;

охладителя;

установок трансформаторов тока;

таблички трансформатора;

таблички трансформаторов тока;

схемы заземления трансформатора;

схемы переключающего устройства РПН и электрической принципиальной схемы его управления;

активной части или монтажа обмоток и главной изоляции;

схемы принципиальной электрической трансформатора;

установки трансформатора на открытом подвижном составе.

Примечания:

1. Техническую документацию прилагают в одном экземпляре.
2. Наименование технической документации допускается изменять без изменения содержания документа

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Правила приемки должны соответствовать ГОСТ 11677—85 и настоящему стандарту.

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

6. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1. Методы контроля должны соответствовать ГОСТ 11677—85 и настоящему стандарту.

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

6.1.2. Испытания на нагрев трансформаторов типов ТРДН, ТРДЦН с одинаковым напряжением частей обмотки низшего напряжения должны проводить, как для двухобмоточных трансформаторов (т. е. при параллельном соединении частей обмотки низшего напряжения), а испытания грозовыми импульсами, — как для трехобмоточных трансформаторов.

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Маркировка

7.1.1. Маркировка — по ГОСТ 11677—85.

7.1.2. Транспортная маркировка грузовых мест проводится по ГОСТ 14192—77 и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки.

7.2. Упаковку демонтированных составных частей, запасных частей и технической документации должны выполнять в соответствии с рабочими чертежами, выполненными на основании требований ГОСТ 23216—78 и ГОСТ 11677—85.

7.3. Транспортирование трансформаторов—по ГОСТ 11677—85.

7.4. Условия хранения трансформаторов в части воздействия климатических факторов — 8 по ГОСТ 15150—69, демонтированных и запасных частей — 5 по ГОСТ 15150—69. Срок сохраняемости в упаковке и консервации изготовителя — один год.

Хранение трансформаторов должны осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 23216—78 и эксплуатационной документацией.

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Эксплуатацию трансформаторов должны проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 11677—85 и эксплуатационной документацией.

8.2. Вскрывание активной части трансформаторов после введения в эксплуатацию—в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Гарантии изготовителя — по ГОСТ 11677—85.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

НОМИНАЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК

Таблица 1

Трансформаторы с 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 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	6,70	11,60
—10,5	5,90	9,84	+3,0	6,80	11,33
— 9,0	6,01	10,01	+4,5	6,90	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	11,00	+13,5	7,49	12,48
			+15,0	7,59	12,65

Таблица 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	—	—

Таблица 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 2

*Справочное**

ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА КРАЙНИХ ОТВЕТВЛЕНИЯХ ТРАНСФОРМАТОРОВ РПН (ПРИВЕДЕННЫЕ К НОМИНАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРА И НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЯМ ОТВЕТВЛЕНИЙ)

Таблица 1

Двухобмоточные трансформаторы РПН 110 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—НН	ВН—$НН_1$($НН_2$)
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

* С 01.01 87 — обязательное.

Таблица 2

Трехобмоточные трансформаторы РПН 110 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	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 3

Двухобмоточные трансформаторы РПН 150 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—НН	ВН—$НН_1$($НН_2$)
6,3*	—12 +12	— —	— —
16	—12 +12	10,05 10,62	— —
32	—12 +12	10,14 10,85	20,11 21,20
63	—12 +12	10,00 10,66	20,08 21,19

* Значение параметра трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

Таблица 4

Трехобмоточные трансформаторы РПН 150 кВ

Номинальная мощность МВ·А	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—СН	ВН—НН
16	—12 +12	10,38 11,41	17,23 18,27
25	—12 +12	10,40 11,42	17,42 18,50
40	—12 +12	10,25 11,12	17,77 18,57
63	—12 +12	10,13 10,99	17,30 18,30

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, ПОЛНАЯ МАССА, УДЕЛЬНАЯ МАССА, МАССА МАСЛА, ТРАНСПОРТНАЯ МАССА

Таблица 1

Трансформаторы ПБВ и без ответвлений 110 кВ

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
2,5*	—	—	—	—	—	—	—
4,0*	—	—	—	—	—	—	—
6,3*	—	—	—	—	—	—	—
10,0*	—	—	—	—	—	—	—
16,0*	—	—	—	—	—	—	—
25,0*	—	—	—	—	—	—	—
32,0*	—	—	—	—	—	—	—
40,0*	—	—	—	—	—	—	—
80,0	6300	4550	6850	93900	1,174	14500	82000
125,0	7500	4700	7000	123000	0,984	19530	114000
200,0	14400	5500	7000	187000	0,935	28900	162700
250,0	14000	6900	7000	205500	0,822	30800	172500
400,0	15550	6800	7200	324000	0,810	43500	286000

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

Таблица 2

Двухобмоточные трансформаторы РПН 110 кВ

Мощность МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
2,5	4200	2600	4100	18500	7,400	6650	18000
6,3	5800	4200	5000	28400	4,508	10500	24500
10,0	5800	3500	5300	31000	3,100	10200	27000
16,0	6000	3500	5500	41500	2,594	12820	33400
25,0	5900	4600	5400	52000	2,080	15000	44000
40,0	6000	4700	5700	68000	1,700	17600	55600
63,0	6700	5200	6200	87500	1,389	22000	72600
80,0	7400	5300	6800	105000	1,313	24000	91500
125,0	8300	3200	7300	160000	1,280	32700	138000

Таблица 3

Трехобмоточные трансформаторы РПН 110 кВ

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
6,3	6100	4400	5100	34500	5,476	12800	30000
10,0	6400	3700	5500	43300	4,330	15000	36700
16,0	6400	4400	5200	51400	3 213	14500	43000
25,0	6600	4800	6000	65000	2,600	21000	58000
40,0	6800	4800	6400	83000	2,075	23200	74000
63,0	7200	5300	6700	117500	1,865	30300	94500
80,0	8500	4900	7100	124000	1,550	29000	106000

Таблица 4

Двухобмоточные трансформаторы 150 кВ

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
6,3*	—	—	—	—	—	—	—
16,0*	—	—	—	—	—	—	—
32,0**	—	—	—	—	—	—	—
63,0**	—	—	—	—	—	—	—
125,0*	—	—	—	—	—	—	—
250,0**	—	—	—	—	—	—	—
400,0*	—	—	—	—	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Значения параметров трансформатора устанавливают с 01.01.88 по результатам приемочных испытаний.

Таблица 5

Трехобмоточные трансформаторы 150 кВ

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
16*	—	—	—	—	—	—	—
25*	—	—	—	—	—	—	—
40*	—	—	—	—	—	—	—
63*	—	—	—	—	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ОСЯМИ ВВОДОВ, РАСПОЛОЖЕНИЕ ВВОДОВ В ПЛАНЕ

Тип трансформатора	Расстояние между осями вводов, мм					Номер чертежа по настоящему стандарту
	Г	*Д*	*Е*	*К*	*Ж*	
ТМ-2500/110*	—	—	—	—	—	—
ТМН-2500/110	370	1100	200	—	—	1*а*
ТМ-4000/110*	—	—	—	—	—	—
ТМ-6300/110*	—	—	—	—	—	—
ТМН-6300/110	1115	1100	400	—	—	1*а*
ТМТН-6300/110	660	1100	240	850	480	3*в*
ТМН-6300/150*	—	—	—	—	—	—
ТД-10000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-10000/110	1320	1100	400	—	—	1*а*
ТДТН-10000/110	790	1180	400	1130	950	3*а*
ТДТНШ-10000/110	—	1180	400	1130	400	3*а*
ТД-16000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-16000/110	1465	1100	400	—	—	1*а*
ТДТН-16000/110	715	1190	400	960	1065	3*а*
ТДТНШ-16000/110	—	1190	400	960	400	3*а*
ТДН-16000/150**	—	—	—	—	—	—
ТДТН-16000/150**	—	—	—	—	—	—
ТД-25000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-25000/110	1280	1180	700	—	—	1*а*
ТРДН-25000/110	880	1180	400	—	1200	2*а*
ТРДНС-25000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-25000/110	750	1220	400	960	675	3*в*
ТДТНШ-25000/110	—	1220	400	960	400	3*в*
ТДТН-25000/150**	—	—	—	—	—	—
ТД-32000/110*	—	—	—	—	—	—
ТРДН-32000/150**	—	—	—	—	—	—
ТРДНС-32000/150*	—	—	—	—	—	—
ТД-40000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-40000/110	—	1200	700	850	—	1*а*
ТРДН-40000/110	—	1200	400	850	1200	2*а*
ТРДНС-40000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-40000/110	700	1305	450	960	715	3*в*
ТДТНШ-40000/110	—	1305	450	960	450	3*в*
ТДТН-40000/150**	—	—	—	—	—	—
ТДН-63000/110	—	1200	700	750	—	1*а*
ТРДН-63000/110	—	1200	400	750	1200	2*а*
ТРДНС-63000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-63000/110	600	1400	600	1290	670	3*в*
ТРДН-63000/150**	—	—	—	—	—	—
ТРДНС-63000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-63000/150**	—	—	—	—	—	—

Продолжение

Тип трансформатора	Расстояние между осями вводов, мм					Номер чертежа по настоящему стандарту
	Г	*Д*	*Е*	*К*	*Ж*	
ТДЦ-80000/110	—	1380	600	1050	—	1*а*
ТДН-80000/110	—	1200	700	1160	—	1*а*
ТРДН-80000/110	—	1200	600	1160	1900	2*а*
ТДТН-80000/110 (Инн-6,6кВ)	720	1330	450	1250	700	3*г*
ТДТН-80000/110 (Инн-11 кВ)	720	1330	450	1250	700	3*б*
ТДЦ-125000/110	—	1380	775	1150	—	1*а*
ТРДЦН-125000/110	—	1720	450	1280	—	2*б*
ТДЦ-125000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-200000/110	—	1690	1690	1110	—	1*в*
ТДЦ-250000/110	—	1760	1760	1640	—	1*в*
ТДЦ(ТЦ)--250000/150**	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-400000/110	—	1965	2050	1850	—	1*в*
ТДЦ-400000/150*	—	—	—	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Значения параметров трансформатора устанавливают с 01.01.88 по результатам приемочных испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Тип трансформатора	Установленная мощность двигателей системы охлаждения, кВт	Тип трансформатора	Установленная мощность двигателей системы охлаждения, кВт
ТД-10000/110*	—	ТДТН-40000/110	3,5
ТДН-10000/110	1,0	ТДТНШ-40000/110	3,5
ТДТН-10000/110	1,0	ТДТН-40000/150**	—
ТДТНШ-10000/110	1,0	ТДН-63000/110	4,0
ТД-16000/110*	—	ТРДН-63000/110	4,0
ТДН-16000/110	1,5	ТРДНС-63000/110*	—
ТДТН-16000/110	2,0	ТДТН-63000/110	4,5
ТДТНШ-16000/110	2,0	ТРДН-63000/150**	—
ТДН-16000/150**	—	ТРДНС-63000/150*	—
ТДТН-16000/150**	—	ТДТН-63000/150**	—
ТД-25000/110*	—	ТДЦ-80000/110	29,2
ТДН-25000/110	2,5	ТДН-80000/110	5,0
ТРДН-25000/110	2,5	ТРДН-80000/110	5,0
ТРДНС-25000/110*	—	ТДТН-80000/110	7,5
ТДТН-25000/110	2,5	ТДЦТН-80000/110	29,6
ТДТНШ-25000/110	2,5	ТДЦ-125000/110	29,2
ТДТН-25000/150**	—	ТРДЦН-125000/110	29,6
ТД-32000/110*	—	ТДЦ-125000/150*	—
ТРДН-32000/150**	—	ТДЦ-200000/110	44,4
ТРДНС-32000/150*	—	ТДЦ-250000/110	51,8
ТД-40000/110*	—	ТДЦ-250000/150**	—
ТДН-40000/110	3,0	ТДЦ-400000/110	74,0
ТРДН-40000/110	3,0	ТДЦ-400000/150*	—
ТРДНС-40000/110*	—		

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Значения параметров трансформатора устанавливают с 01.01.88 по результатам приемочных испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Рекомендуемое

НОМИНАЛЬНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ И ВТОРИЧНЫЕ ТОКИ ВСТРОЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

Таблица 1

Двухобмоточные трансформаторы 110 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	Номинальные первичные и вторичные токи	
	Трансформаторы тока на линейных вводах ВН	Трансформаторы тока 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—2000/1 или 5	1000—750—600—400/1 или 5

Таблица 2

Трехобмоточные трансформаторы 110 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	Трансформаторы тока на линейных вводах		Трансформаторы тока 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	3000—2000—1500—1000/1 или 5	600—400—300—200/1 или 5
40,0; 63,0; 80,0	1000—750—600—400/1 или 5		

Таблица 3

Двухобмоточные трансформаторы 150 кв

Номинальная мощность, МВ·А	Номинальные первичные и вторичные токи	
	Трансформаторы тока на линейных вводах ВН	Трансформаторы тока на нейтральном вводе ВН
6,3 16,0	300—200—150—100/1 или 5	300—200—150—100/1 или 5
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 4

Трехобмоточные трансформаторы 150 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	Номинальные первичные и вторичные токи		
	Трансформаторы тока на линейных вводах		Трансформаторы тока на нейтральном вводе ВН
	ВН	СН	
16	300—200—150—100/1 или 5	1000—750—600—400/1 или 5	300—200—150—100/1 или 5
25			
40	600—400—300—200/1 или 5	3000—2000—1500—1000/1 или 5	600—400—300—200/1 или 5
63	1000—750—600—400/1 или 5		

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

КОЛЕЯ ДЛЯ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Исполнение трансформатора	Номинальная мощность, МВ·А	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	—
	25,0	115/НН	2000
	25,0*	121/НН	—
	32,0*	121/НН	—
	32,0**	158/НН	—
	40,0	115/НН	2000
	40,0*	121/НН	—
	63,0	115/НН	2000
	63,0**	158/НН	—
	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	—
	25,0	115/СН/НН	2000
	25,0**	158/СН/НН	—
	40,0	115/СН/НН	2000
	40,0**	158/СН/НН	—
	63,0	115/СН/НН	2000
	63,0**	158/СН/НН	—
	80,0	115/СН/НН	2000

* Размер колеи трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Размер колеи трансформатора — с 01.01.88 по результатам приемочных испытаний.

Изменение № 1 ГОСТ 12965—85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ. Технические условия

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.05.87 № 1598

Дата введения 01.11.87

Пункт 1.1. Таблица 1. Графу «Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения» для трансформатора ТДЦ-125000/110 изложить в новой редакции: «ПБВ на стороне ВН ± (2·2,5)»;

таблицу дополнить примечанием — 2: «2. 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 не более, чем на ±5 %»;

таблица 2 Графа «Номинальные значения напряжения, кВ». Для трансформаторов типов ТРДН-25000/110, ТРДНС-25000/110*, ТРДН-40000/110, ТРДНС-40000/110*, ТРДН-63000/110, ТРДНС-63000/110*, ТРДН-80000/110 заменить значения: 6,3—10,5 на 10,5—6,3;

для типа трансформатора ТДН-40000/110 заменить код ОКП: 34 1161 на 34 1161 0094;

таблица 3. Графу «Вид, диапазон и число ступеней регулирования напряжения» для трансформаторов типов ТДТН-80000/110 и ТДЦТН-80000/110 изложить в новой редакции: «РПН в нейтрали ВН ± 16 %; ±9 ступеней».

Таблицу 3 дополнить примечанием — 4: «4. 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 с номинальным напряжением на стороне СН, отличающимся от 38,5 кВ не более чем на ±5 % или с ПБВ ± (2×2,5 %)»;

таблица 4. Графа «Номинальные значения напряжения, кВ». Для трансформаторов типов ТРДН-32000/150, ТРДНС-32000/150*, ТРДН-63000/150, ТРДНС-63000/150* заменить значение: 6,30—10,50 на 10,50—6,30.

Пункт 1.2. Таблица 5. Для трансформатора ТДЦ-125000/110 заменить значения: потерь холостого хода — 120 на 92; потерь короткого замыкания — 400 на 420; тока холостого хода — 0,55 на 0,40;

примечание изложить в новой редакции: «Примечание. Трансформаторы, кроме ТДЦ-125000/110, с установленными в таблице значениями потерь холостого хода и тока холостого хода выпускаются до 01.01.89».

Таблица 6. Графа «Ток холостого хода, %». Заменить значения: 1,50 на 1,20; 0,70 на 0,45; 0,65 на 0,45; графа «Потери, кВт, холостого хода». Заменить значение: 5,5 на 5,0.

Таблица 7 Графа «Ток холостого хода, %». Заменить значения: 1,10 на 0,96; 1,00 на 0,75; 0,80 на 0,66; 0,70 на 0,62; 0,60 на 0,46.

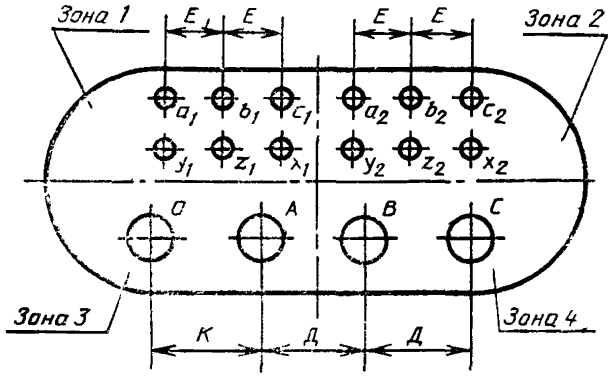
Пункт 1.5. Заменить слово: «указаны» на «не более указанных».

Пункт 2.1.3 после слов «по ГОСТ 10121—76» дополнить словами: «и ГОСТ 982—80 (кроме масла ТК)»;

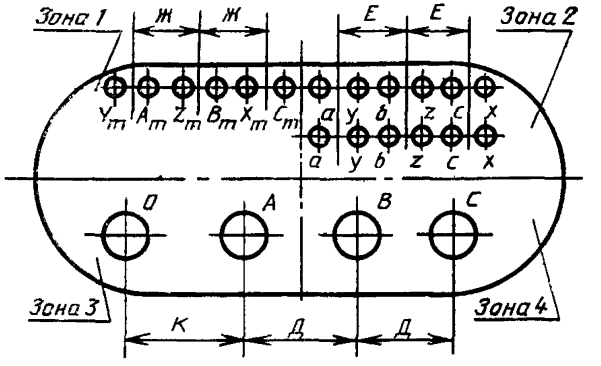
(Продолжение см. с. 220)

дополнить абзацем: «Допускается применение трансформаторных масел марок ГК (до 01.01 88) и ТКп по НТД на масла».

Пункт 2.3.1.1 дополнить чертежами — 2в, 3д:



Черт. 2в



Черт. 3д

Пункт 2.3.1.8 дополнить абзацем: «По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление трансформаторов типа ТРДН (ТРДЦН)-63000/110 с расположением вводов по черт. 2в».

(Продолжение см. с. 221)

(Продолжение изменения к ГОСТ 12965—85)

Пункт 4.1. Двенадцатый абзац. Заменить слово: «камера» на «устройство».

Пункт 4.2.2. Второй абзац изложить в новой редакции: «техническое описание и инструкция по эксплуатации, включающая раздел по ремонту трансформатора».

Пункт 4.2.3. Десятый, одиннадцатый абзацы исключить

Приложение 3. Таблицу 1 для трансформатора мощностью 125,0 МВ·А и сноску изложить в новой редакции:

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	Длина	Ширина	Высота				
125,0**	7500	4700	6600	115000	0,92	16000	105000

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Для трансформатора без ответвлений 110 кВ;

таблицу дополнить примечанием:

«Примечание. Значения параметров трансформатора мощностью 125,0 МВ·А с ПБВ устанавливают по результатам приемочных испытаний»;

таблицу 2 для трансформаторов мощностью 2,5, 25,0, 40,0 и 125,0 МВ·А изложить в новой редакции:

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	Длина	Ширина	Высота				
2,5	3700	2600	4100	14500	5,800	5400	13000
25,0	5900	4750	5400	52000	2,080	15000	44000
40,0	6100	4700	5850	68000	1,700	17600	55000
125,0	8300	4860	7300	160000	1,280	32700	138000

(Продолжение см. с. 222)

(Продолжение изменения к ГОСТ 12965—85)

таблица 3. Для трансформатора мощностью 40,0 МВ·А заменить значение ширины: 4800 на 4850;

таблицу 5 дополнить примечанием: «Примечание. В табл. 1—5 указаны расчетные значения масс».

Приложение 4. Таблицу для трансформаторов типов ТДТНШ-10000/110, ТДТНШ-16000/110, ТДТН-25000/110, ТДТН-40000/110, ТДН-63000/110, ТРДН-63000/110, ТДТН-63000/110, ТДТН-80000/110 (Uнн-6,6 кВ), ТДЦ-125000/110 изложить в новой редакции и дополнить типом ТДТН-80000/110 (Uсн-11 кВ, Uнн-6,6 кВ) и соответствующими значениями:

Тип трансформатора	Расстояние между осями вводов, мм					Номер чертежа по настоящему стандарту
	Г	Д	Е	К	Ж	
ТДТНШ-10000/110	—	1180	400	1130	400	3в
ТДТНШ-16000/110	—	1190	400	960	400	3в
ТДТН-25000/110	750	1220	400	960	675	3а или 3в
ТДТН-40000/110	785	1305	450	960	715	3в
ТДН-63000/110	—	1200	700	820	—	1а
ТРДН-63000/110	—	1200	400	820	1200	2а или 2в
ТДТН-63000/110	615	1405	600	1300	680	3в
ТДТН-80000/110 (Uнн-6,6 кВ)	720	1330	720	1250	700	3г
ТДЦ-125000/110	—	1325	775	1185	—	1а
ТДТН-80000/110 (Uсн-11 кВ, Uнн-6,6 кВ)	—	1330	720	1250	700	3д

Приложение 5. Таблица. Головка. Заменить обозначение: кВт на «кВт, не более»;

для трансформатора ТДТН-40000/110 заменить значение: 3,5 на 3,5***;

таблицу дополнить сноской***;

*** Для трансформаторов с гнутыми радиаторами — 4.5».

(ИУС № 8 1987 г.)

Изменение № 2 ГОСТ 12965—85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ. Технические условия

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.03.88 № 548

Дата введения 01.09.88

Пункт 1.1. Таблицу 4 изложить в новой редакции *(см. с. 228)*

Пункт 1.2. Таблицу 6 для трансформаторов типов ТДН-16000/150** ТРДН-32000/150**, ТРДН-63000/150** изложить в новой редакции

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания, %, для обмоток			Ток холостого хода, %
	холостого хода	короткого замыкания	ВН—НН	ВН—$НН_1$($НН_2$)	$НН_1$—$НН_2$, не менее	
ТДН-16000/150	19	88	11,0	—	—	0,80
ТРДН-32000/150	30	140	10,5	19,5	30	0,60
ТРДН-63000/150	55**/43	235	10,5** 13,0	19,0**/ /24,0	30	0,65** 0,55

графа «Тип трансформатора». Заменить обозначения: ТДЦ-250000/150** на ТДЦ-250000/150*, ТЦ-250000/150** на ТЦ-250000/150*:

сноску ** изложить в новой редакции: «** Выпускаются до 01.07.89»;

таблицу 7 для трансформаторов типа ТДТН-16000/150*, ТДТН-25000/150*, ТДТН-40000/150*, ТДТН-63000/150* изложить в новой редакции:

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение короткого замыкания, %, для обмоток			Ток холостого хода, %
	холостого хода	короткого замыкания	ВН—СН	ВН—НН	СН—НН	
ТДТН-16000/150	22,5	96	11,0	18,0	6,0	1,00
ТДТН-25000/150	28,5	145	10,5	18,0	6,5	0,70
ТДТН-40000/150	39,0	200		18,5	7,0	0,60
ТДТН-63000/150	55,0	285		19,0		0,55

сноску * исключить.

Пункт 2.13. Второй абзац. Исключить слова: «(до 01.01.88)».

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.6: «2.6. Нагрузочная способность трансформаторов — по ГОСТ 11677—85

В трансформаторах типа ТДТНШ допустимые систематические и аварийные перегрузки обмоток НН и СН не должны превышать их номинальную мощность, а обмотки ВН — по ГОСТ 14209—85».

(Продолжение см. с. 228)

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*	—	158	—	6,60; 11,0	Ун/Д-11	РПН в нейтрали ВН, ±12 %, не менее ±8 ступеней
ТДН-16000/150	34 1161 0006					
ТРДН-32000/150	34 1161 0103			6,30—6,30; 10,50—10,50; 10,50—6,30	Ун/Д-Д-11—11	
ТРДНС-32000/150*	—					
ТРДН-63000/150	34 1161					
ТРДНС-63000/150*	—					
ТДЦ-125000/150*	—	165	—	10,50; 13,80	Ун/Д-11	Без ответвлений
ТДЦ-250000/150*	—			15,75; 18,00		
ТЦ-250000/150*	—			13,80		
ТДЦ-400000/150*	—			20		
ТДТН-16000/150	34 1161 0007	158	38,5	6,60; 11,00	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 0089					
ТДТН-40000/150	34 1161 0090		11,0	6,60	Ун/Д/Д-11—11	
			38,5	6,60; 11,00	Ун/Ун/Д-0—11	
ТДТН-63000/150	34 1161 0088		11,0	6,60	Ун/Д/Д-11—11	
			38,5	6,60; 11,00	Ун/Ун/Д-0—11	

* Трансформаторы подлежат разработке и постановке на производство по заказам потребителей в установленном порядке.

Примечание. В трехобмоточных трансформаторах все обмотки рассчитаны на номинальную мощность трансформат

Приложение 2. Таблицу 3 для трансформаторов номинальной мощности 16, 32, 63 МВ·А изложить в новой редакции:

Номинальная мощность, МВ·А	Ступень регулирования, %	Напряжение короткого замыкания, %	
		ВН—НН	ВН—НН$_1$(НН$_2$)
16	—12 +12	10,5 11,5	
32	—12 +12	10,2 11,2	19,2 20,4
63	—12 +12	*10,0/12,5 *11,0/13,5	*18,5/23,5 *19,5/24,5

* Значение параметров устанавливают до 01.07.89.

Таблицу 4 изложить в новой редакции:

Таблица 4

Трехобмоточные трансформаторы РПН 150 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	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 3. Таблицу 4 для трансформаторов мощностью 16, 32 и 63 МВ·А изложить в новой редакции:

Мощность, МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
16	6900	4500	6560	52500	3,280	18750	44780
32	6200	4350	6400	57300	1,790	15300	49700
63***	8650 8400	4800 4700	7250 7200	103670 90000	1,645 1,42	27230 23000	86000 80000

(Продолжение см. с. 230)

графа «мощность МВ·А. «Заменить значение 250** на 250*; сноску ** изложить в новой редакции: «** Указанные в числителе параметры допускаются до 01.07.89».

Таблицу 5 изложить в новой редакции:

Таблица 5

Трехобмоточные трансформаторы 150 кВ

Мощность МВ·А	Габаритные размеры, мм			Полная масса, кг	Удельная масса, кг/кВ·А	Масса масла, кг	Транспортная масса, кг
	длина	ширина	высота				
16	7900	4480	6270	64100	4,000	20250	55000
25	7100	4700	6300	67000	2,680	21000	60000
40	7200	4800	6600	83000	2,080	24500	75000
63	7700	4850	7400	115000	1,825	27500	97000

Приложения 4, 5 изложить в новой редакции:

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

Расстояние между осями вводов, расположение вводов в плане

Тип трансформатора	Расстояние между осями вводов, мм					Номер чертежа
	Г	Д	Е	К	Ж	
ТМ-2500/110*	—	—	—	—	—	—
ТМН-2500/110	370	1100	200	—	—	1а
ТМ-4000/110*	—	—	—	—	—	—
ТМ-6300/110*	—	—	—	—	—	—
ТМН-6300/110	1115	1100	400	—	—	1а
ТМТН-6300/110	660	1100	240	850	480	3в
ТМН-6300/150*	—	—	—	—	—	—
ТД-10000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-10000/110	1320	1100	400	—	—	1а
ТДТН-10000/110	790	1180	400	1130	950	3а
ТДТНШ-10000/ /110	—	1180	400	1130	400	3в
ТД-16000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-16000/110	1465	1100	400	—	—	1а
ТДТН-16000/110	715	1190	400	960	1065	3а
ТДТНШ-16000/ 110	—	1190	400	960	400	3в
ТДН-16000/150	790	1280	500	—	—	1а
ТДТН-16000/150	765	1375	400	1165	1140	3а
ТД-25000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-25000/110	1280	1180	700	—	—	1а
ТРДН-25000/110	880	1180	400	—	1200	2а

(Продолжение см. с. 231)

Тип трансформатора	Расстояние между осями вводов, мм					Номер чертежа
	Г	Д	Е	К	Ж	
ТРДНС-25000/ /110*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-25000/110	750	1220	400	960	675	3а или 3в
ТДТНШ-25000/ /110	—	1220	400	960	400	3в
ТДТН-25000/150	750	1220	400	960	675	3в
ТД-32000/110*	—	—	—	—	—	—
ТРДН-32000/150	600	1260	360	—	1220	2а
ТРДНС-32000/ /150*	—	—	—	—	—	—
ТД-40000/110*	—	—	—	—	—	—
ТДН-40000/110	—	1200	700	850	—	1а
ТРДН-40000/110	—	1200	400	850	1200	2а
ТРДНС-40000/ /110*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-40000/110	785	1305	450	960	715	3в
ТДТНШ-40000/ /110	—	1305	450	960	450	3з
ТДТН-40000/150	700	1325	450	990	715	3в
ТДН-63000/110	—	1200	700	820	—	1а
ТРДН-63000/110	—	1200	400	820	1200	2а или 2в
ТРДНС-63000/ /110*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-63000/110	615	1405	600	1300	680	3в
ТРДН-63000/ /150**	845	1450	400	—	1360	2а
ТРДНС-63000/ /150*	—	—	—	—	—	—
ТДТН-63000/150	860	1530	450	1285	700	3б
ТДЦ-80000/110	—	1380	600	1050	—	1а
ТДН-80000/110	—	1200	700	1160	—	1а
ТРДН-80000/110	—	1200	600	1160	1900	2а
ТДТН-80000/110 ($U_{ин}$=6,6 кВ)	720	1330	720	1250	700	3г
ТДТН-80000/110 ($U_{ин}$=11 кВ)	720	1330	450	1250	700	3б
ТДТН-80000/110 ($U_{ин}$=11 кВ, $U_{ин}$=6,6 кВ)	—	1330	720	1250	700	3д
ТДЦ-125000/110	—	1325	775	1185	—	1а
ТРДЦН-125000/ /110	—	1720	450	1280	—	2б
ТДЦ-125000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-200000/110	—	1690	1690	1110	—	1в
ТДЦ-250000/110	—	1760	1760	1640	—	1в

(Продолжение см. с. 232)

Продолжение

Тип трансформатора	Расстояние между осями вводов, мм					Номер чертежа
	Г	Д	Е	К	Ж	
ТДЦ(ТЦ)-250000/150*	—	—	—	—	—	—
ТДЦ-400000/110	—	1965	2050	1850	—	1в
ТДЦ-400000/150*	—	—	—	—	—	—

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Для трансформаторов с гнутыми радиаторами — 4,5 кВт

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Тип трансформатора	Установленная мощность двигателей системы охлаждения, кВт, не более	Тип трансформатора	Установленная мощность двигателей системы охлаждения, кВт, не более
ТД-10000/110*	—	ТДТН-40000/110	3,0**
ТДН-10000/110	1,0	ТДТНШ-40000/110	3,0
ТДТН-10000/110	1,0	ТДТН-40000/150	3,0
ТДТНШ-10000/110	1,0	ТДН-63000/110	4,0
ТД-16000/110*	—	ТРДН-63000/110	4,0
ТДН-16000/110	1,5	ТРДНС-63000/110*	—
ТДТН-16000/110	2,0	ТДТН-63000/110	4,5
ТДТНШ-16000/110	2,0	ТРДН-63000/150	3,5
ТДН-16000/150	1,5	ТРДНС-63000/150*	—
ТДТН-16000/150	1,5	ТДТН-63000/150	5,0
ТД-25000/110*	—	ТДЦ-80000/110	29,2
ТДН-25000/110	2,5	ТДН-80000/110	5,0
ТРДН-25000/110	2,5	ТРДН-80000/110	5,0
ТРДНС-25000/110*	—	ТДТН-80000/110	7,5
ТДТН-25000/110	2,5	ТДЦТН-80000/110	29,6
ТДТНШ-25000/110	2,5	ТДЦ-125000/110	29,2
ТДТН-25000/150	2,5	ТРДЦН-125000/110	29 6
ТД-32000/110*	—	ТДЦ-125000/150*	-
ТРДН-32000/150	2,5	ТДЦ-200000/110	44,4
ТРДНС-32000/150*	—	ТДЦ-250000/110	51,8
ТД-40000/110*	—	ТДЦ-250000/150*	—
ТДН-40000/110	3,0	ТДЦ-400000/110	74,0
ТРДН-40000/110	3,0	ТДЦ-400000/150*	—
ТРДНС-40000/110*	—		

* Значения параметров трансформатора устанавливают по результатам приемочных испытаний.

** Значения параметров устанавливают до 01 07.89.

(Продолжение см. с. 233)

Приложение 6. Таблица 1. Графа «Трансформаторы тока на линейных вводах ВН». Заменить значение: 4000 -3000—2000/1 или 5 на 4000—3000—2000—1000/1 или 5;

таблицу 2 изложить в новой редакции:

Таблица 2

Трехобмоточные трансформаторы 110 кВ

Номинальная мощность, МВ·А	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	3000—2000—1500—1000/1 или 5* 600—400—300—200/1 или 5**	600—400—300—200/1 или 5
40,0	1000—750—600—400/1 или 5	3000—2000—1500—1000/1 или 5* 1000—750—600—400/1 или 5**	
63,0; 80,0		3000—2000—1500—1000/1 или 5	

* Выпускаются до 01.07.88.
** Выпускаются с 01.07.88.

(Продолжение см. с. 234)

Приложение 7. Таблицу для двухобмоточных трансформаторов мощностью 16,0**; 32,0**; 63,0**; 250,0** МВ·А и трехобмоточных трансформаторов мощностью 16,0**; 25,0**; 40,0**; 63,0** МВ·А изложить в новой редакции:

Исполнение трансформатора	Номинальная мощность, МВ·А	Сочетание напряжений, кВ	Колея, мм
Двухобмоточные	16	158/НН	2000
	32	158/НН	2000
	63	158/НН	2500
	250	165/НН	—
Трехобмоточные	16	158/СН/НН	2000
	25	158/СН/НН	2000
	40	158/СН/НН	2000
	63	158/СН/НН	2500

сноску ** исключить.

(ИУС № 6 1988 г.)

Изменение № 3 ГОСТ 12965—85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ. Технические условия

Утверждено и введено в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 27.12.91 № 2202

Дата введения 01.05.92

Пункт 1.1, Таблица 2. Графа «Номинальные значения напряжения, кВ, НН». Для трансформаторов ТРДН-25000/110, ТРДН-40000/110, ТРДН-63000/110, и ТРДН-80000/110 заменить значения: 6,3—6,3; 10,5—10,5; 10,5—6,3 на 6,6—6,6; 11,0—11,0; 11,0—6,6;

таблицу дополнить примечанием — 3: «3. По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление трансформаторов ТРДН-25000/110, ТРДН-40000/110, ТРДН-63000/110 и ТРДН-80000/110 с номинальными значениями напряжения НН 6,3—6,3; 10,5—10,5; 10,5—6,3 кВ».

(ИУС № 4 1992 г.)

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *Н. В. Белякова*
Корректор *Н. Б. Шелкова*

Сдано в наб. 17.10.85 Подп. в печ. 12.12.85 2,0 усл. п. л. 2,25 усл. кр.-отт. 2,09 уч.-изд. Тир. 16.000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2978

gost.e-ecolog.ru