ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТРЕХФАЗНЫЕ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ от 25 до 630 кВ·А НА НАПРЯЖЕНИЕ до 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 12022—76

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.222.6.048.82.025.3:006.354 Группа Е64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТРЕХФАЗНЫЕ СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ ОТ 25 до 630 кВ·А НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Технические условия

General-purpose three-phase oil-immersed power transformers from 25 kV·A to 630 kV·A power for voltage to 35 kV including. Specifications

ГОСТ 12022—76*

Взамен ГОСТ 12022—66

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 2 декабря 1976 г. № 2690 срок введения установлен

с 01.01.78

Проверен в 1980 г. Постановлением Госстандарта от 19 декабря 1984 г. № 4709 срок действия продлен

до 01.01.87

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на стационарные масляные понижающие силовые трехфазные двухобмоточные трансформаторы общего назначения мощностью от 25 до 630 кВ·А на напряжение до 35 кВ с плоской магнитной системой, включая трансформаторы мощностью от 160 до 630 кВ·А на напряжение до 10 кВ в исполнении для КТП, с переключением ответвлений без возбуждения (ПБВ) и под нагрузкой (РПН), в том числе предназначенные для экспорта.

Установленные настоящим стандартом показатели технического уровня предусмотрены для первой категории качества.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1. ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Типы, номинальные мощности, сочетания напряжений, схемы и группы соединения обмоток, потери и токи холостого хода, потери и напряжения короткого замыкания, виды переключений ответвлений должны соответствовать указанным в табл. 1.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

* *Переиздание (сентябрь 1985 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в феврале 1981 г., сентябре 1981 г., декабре 1984 г. (ИУС 4—81, 12—81, 4—85).*

© Издательство стандартов, 1985

Таблица 1

Условное обозначение типа трансформатора по ГОСТ 11677—75	Номинальная мощность, кВ·А	Сочетание напряжений, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери, Вт		Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %	Вид переключения ответвлений
		ВН	НН		холостого хода	короткого замыкания			
					Уровень А				
ТМ	25	6 или 10	0,4	$У/У_н$-0 $У/Z_н$-11	130	600 690	4,5 4,7	3,2	ПБВ
ТМ	40	6 или 10	0,4	$У/У_н$-0 $У/Z_н$-11	175	880 1000	4,5 4,7	3,0	ПБВ
ТМ	63	6 или 10	0,4	$У/У_н$-0 $У/Z_н$-11	240	1280 1470	4,5 4,7	2,8	ПБВ
ТМ	100	6 или 10	0,4	$У/У_н$-0 $У/Z_н$-11	330	1970 2270	4,5 4,7	2,6	ПБВ
		35	0,4	$У/У_н$-0 $У/Z_н$-11	420	1970 2270	6,5 6,8		
ТМ; ТМФ	160	6 или 10	0,4 0,69 0,4	$У/У_н$-0 $Д/У_н$-11 $У/Z_н$-0	510	2650 3100 3100	4,5 4,5 4,7	2,4	ПБВ
ТМ		35	0,4 0,69 0,4	$У/У_н$-0 $Д/У_н$-11 $У/Z_н$-11	620	2650 3100 3100	6,5 6,5 6,8		
ТМ, ТМФ	250	6 или 10	0,4 0,69 0,4	$У/У_н$-0 $Д/У_н$-11 $У/Z_н$-11	740	3700 4200 4200	4,5 4,5 4,7	2,3	ПБВ
ТМ		35	0,4 0,69 0,4	$У/У_н$-0 $Д/У_н$-11 $У/Z_н$-11	900	3700 4200 4200	6,5 6,5 6,8		
ТМ, ТМФ ТМН	400	6 или 10	0,4 0,4 0,69	$У/У_н$-0 $Д/У_н$-11 $Д/У_н$-11	950	5500 5900 5900	4,5	2,1	ПБВ и РПН
ТМ, ТМН		35	0,4 0,69	$У/У_н$-0 $Д/У_н$-11	1200	5500 5900	6,5		

Продолжение табл. 1

Условное обозначение типа трансформатора по ГОСТ 11677—75	Номинальная мощность, кВ·А	Сочетание напряжений, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Потери, Вт		Напряжение короткого замыкания, %	Ток холостого хода, %	Вид переключения ответвлений
		ВН	НН		холостого хода, уровень А	короткого замыкания			
ТМ, ТМФ, ТМН	630	6 или 10	0,4	$У/У_н$-0	1310	7600	5,5	2,0	ПБВ и РПН
			0,4	$Д/У_н$-11		8500			
			0,69	$Д/У_н$-11		8500			
ТМ, ТМН		35	0,4	$У/У_н$-0	1600	7600	6,5		
			0,69	$Д/У_н$-11		8500			
ТМН			6,3	$У/Д$-11		7600			РПН
			11	$У/Д$-11		7600			

Примечания:

1. (Исключено, Изм. № 3).

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

3. По заказу потребителя для действующих электросетей допускается изготовлять:

а) трансформаторы ПБВ мощностью от 25 до 400 кВ·А напряжением НН 0,23 кВ со схемой и группой соединения обмоток $У/У_н$-0;

б) трансформаторы ПБВ мощностью от 25 до 100 кВ·А с сочетанием напряжений 6,3/0,23 и 10,5/0,23 кВ, мощностью от 160 до 630 кВ·А с сочетанием напряжений 6,3/0,4 и 10,5/0,4 кВ со схемой и группой соединения обмоток $У/У_н$-0 и мощностью 630 кВ·А с сочетанием напряжений 6/3,15 кВ со схемой и группой соединения обмоток $У/У$-0.

При этом допускается увеличение потерь короткого замыкания на 5 %.

4. По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовлять:

а) трансформаторы ПБВ мощностью от 100 до 630 кВ·А напряжением ВН 20 кВ;

б) трансформаторы ПБВ мощностью 630 кВ·А с сочетанием напряжений 15,75/0,4 кВ со схемой и группой соединения обмоток $У/У_н$-0;

в) разделительные трансформаторы ПБВ мощностью 400 и 630 кВ·А с сочетанием напряжений 6/6,3, 10/10,5 и 10/6,3 со схемой и группой соединения обмоток $У/Д$-11.

При этом для трансформаторов, указанных в примечании 4 *а*, *б*, *в*, значения потерь холостого хода и короткого замыкания, напряжения короткого замыкания и тока холостого хода принимаются на уровне этих величин для трансформаторов класса 35 кВ соответствующей мощности, указанных в табл. 1;

г) трансформаторы мощностью 250, 400 и 630 кВ·А с сочетанием напряжений 6/0,23 и 10/0,23 кВ со схемой и группой соединения обмоток $У_н/Д$-11 с двумя отпайками в обмотке ВН на ±5% (выполняются без переключателя).

5. Трансформаторы РПН мощностью 400 и 630 кВ·А напряжением НН 0,4 и 0,69 кВ изготавливаются с потерями короткого замыкания на 10% бо́льшими, чем указано в табл. 1, при этом требования к устройствам РПН (независимо от напряжения НН), должны быть согласованы между потребителем и изготовителем.

6. Трансформаторы, предназначенные на экспорт, в соответствии с заказом нарядом внешнеторговых организаций допускается изготовлять с параметрами, отличными от указанных в табл. 1.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

1.2. Габаритные размеры и масса трансформаторов должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	Верхний предел номинального напряжения обмотки ВН, кВ	Габаритные размеры, мм, не более				Полная масса, кг, не более
		Длина	Ширина	Высота		
				полная	до крышки	
25	10	1120	460	1225	775	380
40		1120	480	1270	820	485
63		1120	560(680)	1400	950	600(620)
100		1200	800(850)	1470	1020	720(740)
160		1220	1020	1600	1190	1100(1150)
250		1310(1550)	1050	1760	1290	1425(1475)
400		1400(1720)	1080	1900	1440	1930
630		1750	1275	2150	1635	3000
630 (с государственным Знаком качества)		1460	1275	1910	1425	2780
100	35	1330	900	2200	1400	1300
160		1400	1000	2260	1600	1700
250		1500	1250	2320	1670	2000
400		1650	1350	2500	1750	2700
630		2100	1450	2750	2000	3500

Примечания:

1. Указанные в табл. 2 габаритные размеры и массы относятся к трансформаторам ПБВ; для трансформаторов РПН, а также трансформаторов с усиленными вводами (категория Б) по ГОСТ 9920—75 допускается увеличение габаритных размеров и массы.

2. Указанные в скобках габаритные размеры и массы относятся к трансформаторам со схемой и группой соединения обмоток $Y/Z_н$-11.

3. Указанный в знаменателе размер относится к трансформаторам в исполнении для КТП.

4. Для трансформаторов в исполнении для КТП указана длина между фланцами ВН и НН.

5. Для трансформаторов с установленным газовым реле допускается увеличение габаритных размеров по длине и высоте на 200 мм.

6. Трансформаторы, предназначенные на экспорт, в соответствии с заказом-нарядом внешнеторговых организаций допускается изготовлять с габаритными размерами и массой, отличными от указанных в табл. 2.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Трансформаторы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ГОСТ 11677—75.

Примечание. Для трансформаторов, имеющих повышенный уровень потерь короткого замыкания, допускается наибольшее превышение температуры верхних слоев масла 60°С.

2.2. Трансформаторы должны изготавливаться с алюминиевыми обмотками. Допускается трансформаторы мощностью 25 и 40 кВ·А, а также 100 кВ·А напряжением 35 кВ изготавливать с медными обмотками ВН.

2.3. Для трансформаторов, предназначенных на экспорт, дополнительные требования должны устанавливаться в технических условиях на них.

2.4. Трансформаторы должны изготавливаться едиными для категорий размещения 1, 2, 3 и 4 по ГОСТ 15150—69 и ГОСТ 15543—70.

2.5. Требования к электрической прочности изоляции трансформаторов — по ГОСТ 1516.1—76.

2.6. Трансформаторы должны быть рассчитаны на работу при следующих превышениях напряжения, подводимого к любому ответвлению обмотки ВН, над номинальным напряжением данного ответвления:

продолжительно не более чем на 5% — при мощности не выше номинальной;

эпизодически (но не более 6 ч в сутки) не более чем на 10% — при мощности не выше номинальной;

продолжительно не более чем на 10% — при мощности не выше $^1/_4$ номинальной.

2.7. Трансформаторы должны выдерживать без повреждений внешние короткие замыкания на любом ответвлении при испытаниях по ГОСТ 20243—74 и значениях кратности установившегося тока короткого замыкания по ГОСТ 11677—75.

Наибольшая длительность короткого замыкания $t_к$ в секундах определяется по формуле

$$t_к = \frac{1500}{\left(\frac{I_{к.отв}}{I_н}\right)^2}, \text{ но не более 5 с,}$$

где $I_{к.отв}$ — установившийся ток короткого замыкания ответвления, для которого имеют место наибольшие расчетные усилия, А;

$I_н$ — номинальный ток трансформатора, А.

2.8. Переключение ответвлений

2.8.1. В трансформаторах ПБВ со стороны ВН должна быть предусмотрена возможность изменения коэффициента трансформации относительно номинального на ±5% ступенями по 2,5%.

2.8.2. Номинальные напряжения ответвлений обмотки ВН должны соответствовать указанным в справочном приложении.

2.9. Переключающие устройства

2.9.1. Трансформаторы ПБВ должны снабжаться переключателем ответвлений с выведенным приводом.

2.9.2. Переключающие устройства — по ГОСТ 24126—80.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.10. Трансформаторы должны снабжаться съемными вводами с изоляторами нормального исполнения (категория А) по ГОСТ 9920—75, а по заказу потребителя — с изоляторами усиленного исполнения (категория Б) по ГОСТ 9920—75.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.11. Расположение основных элементов трансформаторов

2.11.1. Расположение основных элементов трансформаторов с вводами на крышку должно соответствовать указанному на черт. 1.

Вводы НН должны быть расположены в зонах *1* и *2*.

Вводы ВН должны быть расположены в зонах *3* и *4*.

Расширитель должен быть расположен вдоль узкой стороны трансформатора.

По согласованию изготовителя с потребителем допускается расширитель располагать вдоль широкой стороны трансформатора со стороны вводов ВН.

Термосифонный фильтр, воздухоосушитель, термометр и пробка для слива масла должны быть расположены со стороны НН.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.11.2. Расположение основных элементов трансформаторов в исполнении для КТП должно соответствовать указанному на черт. 2.

Вводы НН и ВН должны быть расположены на противоположных торцевых стенках бака в последовательности, указанной на черт. 2.

Порядок расположения вводов НН и ВН, ограниченный на чертеже сплошной линией, является основным (левое исполнение).

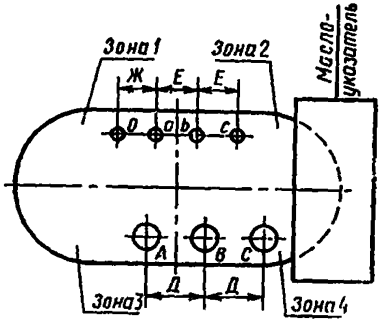
По согласованию с потребителем допускается порядок расположения вводов НН и ВН, ограниченный на чертеже пунктирной линией (правое исполнение).

Расширитель должен быть расположен по поперечной оси трансформатора.

Термометр, маслоуказатель и воздухоосушитель должны быть расположены слева, если смотреть со стороны вводов НН; по требованию потребителя они должны быть расположены справа.

Трансформаторы в исполнении для КТП допускается выполнять с вводами на крышку. При этом расположение арматуры не нормируется.

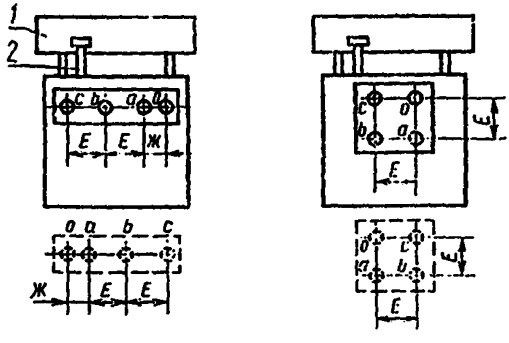
Трансформаторы с вводами на крышку



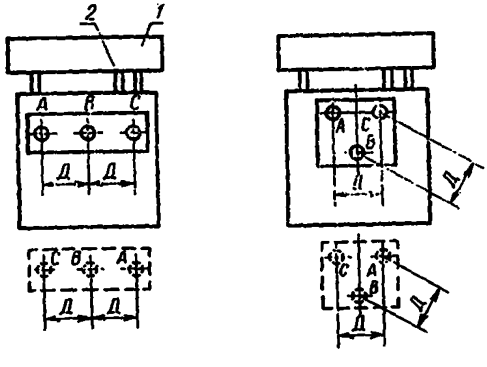
Черт. 1

Трансформаторы в исполнении для КТП

Вид со стороны НН



Вид со стороны ВН



1 — маслоуказатель; *2* — термометр

Черт. 2

2.11.3. Расстояния между осями вводов НН и ВН должны быть не менее указанных в табл. 3.

Таблица 3

Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	Верхний предел номинального напряжения обмотки, ВН, кВ	Расстояние между осями вводов, мм, не менее		
		Д	Е	Ж
25	10	170	90	90
40				
63				
100				
160				
250			110	100
400				
630			120	120
100	35	400	90	90
160				
250			110	100
400				
630			120	120

2.12. Приспособления для перемещения

2.12.1. Ко дну бака должны быть приварены:

пластины — для трансформаторов мощностью 25 и 40 кВ·А;

швеллеры — для всех остальных трансформаторов.

По заказу потребителя трансформаторы мощностью от 160 до 630 кВ·А с вводами на крышку должны снабжаться тележками с переставными гладкими катками для продольного и поперечного передвижения. При этом расстояния между средними линиями катков должны соответствовать указанным в табл. 4 расстояниям между осями отверстий.

2.12.2. В пластинах и швеллерах должны быть предусмотрены отверстия или вырезы для крепления трансформаторов к фундаменту.

2.12.3. Расстояния между осями отверстий в пластинах и швеллерах, приваренных ко дну бака, должны соответствовать указанным в табл. 4 .

Таблица 4

Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	Верхний предел номинального напряжения обмотки ВН, кВ	Расстояние между осями отверстий, мм	
		по длине трансформатора	по ширине трансформатора
25	10	450	400
40		500	
63		500	
100		550	450
160		550	
250			
400		660	
630		820	
100	35	550	
160			
250		660	
400			
630		820	

2.13. Арматура

2.13.1. Трансформаторы должны быть снабжены термометром для измерения температуры верхних слоев масла. Для этого на крышке бака должно быть предусмотрено отверстие для установки стальной гильзы с термометром.

2.13.2. Для слива масла трансформаторы должны иметь пробку с отверстием диаметром:

не менее 12 мм — для трансформаторов мощностью до 100 кВ·А;

не менее 20 мм — для трансформаторов мощностью 160 кВ·А и более.

Эта пробка должна служить также и для отбора пробы масла с высоты не более 50 мм от дна бака, для чего у трансформаторов мощностью до 100 кВ·А включительно пробка должна допускать присоединение к ней гибкой трубки.

2.13.3. Трансформаторы мощностью от 160 до 630 кВ·А должны быть снабжены пробкой на дне бака, предназначенной для слива осадков масла.

2.13.4. Конструкция термосифонного фильтра должна обеспечивать замену сорбента без слива масла из бака трансформатора.

2.14. Трансформаторы должны заливаться трансформаторным маслом по ГОСТ 10121—76, а также по другой нормативно-технической документации на масло качеством не хуже, чем по указанным стандартам.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.15. Требования к технологичности конструкции деталей и сборочных единиц — по ГОСТ 14.203—73 и ГОСТ 14.204—73.

2.16. Требования к конструкции трансформаторов в части требований безопасности — по ГОСТ 12.2.007.2—75.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.17. Показатели надежности

2.17.1. Вероятность безотказной работы трансформатора при доверительной вероятности 0,8 за наработку 8800 ч должна быть не менее 0,99.

2.17.2. Для трансформаторов, которым в установленном порядке присвоен государственный Знак качества, вероятность безотказной работы при доверительной вероятности 0,8 за наработку 8800 ч должна быть не менее 0,995.

2.17.3. Срок службы трансформатора — по ГОСТ 11677—75.

2.18. Допустимые уровни шума трансформаторов — по ГОСТ 12.2.024—76.

2.19. В комплект трансформатора должны входить:

газовое реле — для трансформаторов мощностью 400 и 630 кВ·А, предназначенных для питания собственных нужд станций и подстанций или для установки внутри промышленных или общественных зданий (по заказу потребителя);

пробивной предохранитель — для трансформаторов с напряжением обмотки НН 0,23; 0,4 и 0,69 кВ (по заказу потребителя);

силикагель в упаковке;

запасные части — по ведомости ЗИП.

К комплекту должна прилагаться эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601—68 в составе паспорта, технического описания, инструкции по эксплуатации и габаритного чертежа.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Правила приемки трансформаторов — по ГОСТ 11677—75.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Методы испытаний трансформаторов — по ГОСТ 11677—75.

4.2. Испытание трансформаторов на плотность должно проводиться в течение 5 мин избыточным давлением 25^{+5} кПа под крышкой или давлением масляного столба высотой 3 м над расширителем при температуре масла в верхних слоях от плюс 10 до плюс 35°С.

5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение трансформаторов — по ГОСТ 11677—75.

Буквенная часть условного обозначения типа трансформаторов в исполнении для КТП с боковым расположением вводов должна дополняться буквой Ф.

5.2. Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов — по группе условий хранения ОЖ3 ГОСТ 15150—69.

5.3. Условия хранения трансформаторов — по группе условий хранения ОЖ3, комплекта запасных частей — по группе условий хранения С ГОСТ 15150—69.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Гарантии изготовителя — по ГОСТ 11677—75.

6.2. Для трансформаторов, которым в установленном порядке присвоен государственный Знак качества, гарантийный срок эксплуатации 5 лет со дня ввода в эксплуатацию.

6.3. Гарантийный срок эксплуатации трансформаторов, предназначенных на экспорт, —один год со дня ввода в эксплуатацию, но не свыше двух лет со дня проследования через Государственную границу СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

Номинальные напряжения ответвлений при холостом ходе трансформаторов ПБВ

Ступени регулирования	Напряжение ступеней, кВ					
+5%	6,30	6,61	10,50	11,02	21,00	36,75
+2,5%	6,15	6,46	10,25	10,76	20,50	35,87
Номинальная	6,00	6,30	10,00	10,50	20,00	35,00
—2,5%	5,85	6,14	9,75	10,24	19,50	34,13
—5%	5,70	5,98	9,50	9,97	19,00	33,25

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 17.07.85 Подп. в печ. 29.10.85 1,0 усл. п. л.
1,0 усл. кр.-отт. 0,79 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6 Зак. 1165

gost.e-ecolog.ru