ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ МАСЛЯНЫЕ ДЛЯ ТИРИСТОРНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 23733—79

Издание официальное

Е

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.212:006.354 Группа Е64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ МАСЛЯНЫЕ ДЛЯ ТИРИСТОРНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Технические условия

Oil transformers for thyristor controlled d. c. drives. Specifications

ГОСТ 23733—79*

ОКП 341100

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 3 июля 1979 г. № 2371 срок введения установлен

с 01.01.81

Постановлением Госстандарта от 03.07.85 № 2117 срок действия продлен до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на преобразовательные трехфазные масляные трансформаторы типовой мощностью от 2500 до 32000 кВ·А на напряжения сети до 35 кВ, климатического исполнения У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150—69 для тиристорных электроприводов постоянного тока (двухобмоточные трансформаторы с ПБВ и РПН, трансформаторы с расщепленными обмотками для перекрестных и противопараллельных схем электроприводов), изготовляемые для народнохозяйственных нужд и на экспорт в качестве комплектующего и запасного оборудования.

Трансформаторы должны удовлетворять всем требованиям ГОСТ 16772—77 и требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящего стандарта.

Стандарт полностью соответствует публикациям МЭК № 76 (1967 г.), № 146 (1973 г.).

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Е

* *Переиздание (апрель 1985 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в январе 1984 г., июле 1985 г.; Пост. 2117, 03.07.85 (ИУС 5—84, 10—85).*

© Издательство стандартов, 1985

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Номинальные мощности, напряжения сетевой обмотки, напряжения и токи вентильной обмотки для каждой из активных частей, схемы и группы соединения обмоток трансформаторов, а также токи и напряжения преобразователей должны соответствовать указанным в табл. 1, 3, 4, 5 *.

Коды ОКП приведены в справочном приложении 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

* По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изменение схем и групп соединений обмоток при сохранении остальных параметров трансформаторов.

Таблица 1.

Трансформаторы двухобмоточные с ПБВ ±5%

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь	
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А
ТМП-2500/10У2	1	2300	6000	406	3270	У/Д-11	460	4000
	2					Д/Д-0		
	3		10000			У/Д-11		
	4					Д/Д-0		
	5	2040	6000	577	2040	У/Д-11	660	2500
	6					Д/Д-0		
	7		10000			У/Д-11		
	8					Д/Д-0		
	9	2510	6000	711		У/Д-11	825	
	10					Д/Д-0		
	11		10000			У/Д-11		
	12					Д/Д-0		
ТМП-4000/10У2	1	4040	6000	572	4080	У/Д-11	660	5000
	2					Д/Д-0		
	3		10000			У/Д-11		
	4					Д/Д-0		
	5	3230	6000		3270	У/Д-11		4000
	6					Д/Д-0		
	7		10000			У/Д-11		
	8					Д/Д-0		
	9	4050	6000	716		У/Д-11	825	
	10					Д/Д-0		
	11		10000			У/Д-11		
	12					Д/Д-0		

Продолжение табл. 1

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь	
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А
ТМП-4000/10У2	13	3230	6000	915	2040	У/Д-11	1050	2500
	14					Д/Д-0		
	15		10000			У/Д-11		
	16					Д/Д-0		
ТМП-6300/10У2	1	5030	6000	565	5140	У/Д-11	660	6300
	2					Д/Д-0		
	3		10000			У/Д-11		
	4					Д/Д-0		
	5	6280	6000	706		У/Д-11	825	
	6					Д/Д-0		
	7		10000			У/Д-11		
	8					Д/Д-0		
	9	4990	6000		4080	У/Д-11		
	10					Д/Д-0		
	11		10000			У/Д-11		
	12					Д/Д-0		5000
	13	6360	6000	900		У/Д-11	1050	
	14					Д/Д-0		
	15		10000			У/Д-11		
	16					Д/Д-0		
	17	5090	6000		3270	У/Д-11		4000
	18					Д/Д-0		
	19		10000			У/Д-11		
	20					Д/Д-0		
ТМП-1000/10У2	1	7980	10000	896	5140	У/Д-11		6300
	2	8020		900		Д/Д-0		
	3	10130		896	6530	У/Д-11		8000
	4	10170		900		Д/Д-0		

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 3*

Трансформаторы двухобмоточные с РПН

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь	
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А
ТМНП-4000/10У2	1	3220	6000	568	3270	Д/Д-0	660	4000
	2		10000					
	3		6000			У/Д-11		
	4		10000					
	5	2540	6000	720	2040	Д/Д-0	825	2500
	6	2520	10000	712				
	7	2540	6000	720		У/Д-11		
	8	2520	10000	712				
	9	3220	6000	910		Д/Д-0	1050	
	10		10000					
	11		6000			У/Д-11		
	12		10000					
ТМНП-6300/10У2	1	5090	6000	571	5140	Д/Д-0	660	6300
	2		10000					
	3					У/Д-11		
	4	4040	6000		4080	Д/Д-0		5000
	5		10000					
	6					У/Д-11		
	7	5090	6000	720		Д/Д-0	825	
	8	5030	10000	712				
	9		6000			Д/У-11		
	10		10000			У/Д-11		
	11	4070	6000	720	3270	Д/Д-0		4000
	12	4030	10000	712				
	13		6000			Д/У-11		
	14		10000			У/Д-11		

* Табл. 2. (Исключена, Изм. № 2).

Продолжение табл. 3

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь	
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А
ТМНП-6300/10У2	15	5050	6000	893	3270	Д/Д-0	1050	4000
	16		10000			Д/У-11		
	17		6000			У/Д-11		
	18		10000			Д/Д-0		
	19	3800	10000	428	5140	У/Д-11	460	6300
	20					Д/Д-0		
	21		6000			У/Д-11		
	22					Д/Д-0	825	6300
ТДНП-10000/10У2	1	6330	10000	711	5140	Д/У-11		
	2	6260		703		Д/Д-0	1050	
	3	8050		905		Д/У-11		5000
	4				4080	Д/Д-0		
	5	6390				Д/У-11		
	6							

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

Таблица 4

Трансформаторы двухобмоточные с РПН с двумя актиивными частями

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь		
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А	Соединение преобразователей
ТМНПД-5000/10У2	1	2030	6000	574	2040	Д/Д-0 и У/Д-11	660	5000	Параллельное
	2		10000						
	3	2000	6000	706	1630		825	4000	
	4		10000						
	5	1580	6000	893	1020		1050	2500	
	6		10000						
ТДНПД-8000/10У2	1	3220	6000	568	3270	Д/Д-0 и У/Д-11	660	8000	
	2		10000						
	3	2540	6000		2570			6300	
	4		10000						
	5	3200	6000	720			825		
	6	3170	10000	712					
	7	2540	6000	720	2040			5000	
	8	2520	10000	712					
	9	3220	6000	910			1050		
	10		10000						

Продолжение табл. 4

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь		
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А	Соединение преобразователей
ТДНПД-12500/10У2	1	4370 4030	6000	309 285	8160	Д/У-11 и Д/Д-0	660	10000	Последовательное
	2	4370 4030	10000	309 285					
	3	4040	10000	571	4080	У/Д-11 и Д/Д-0			Параллельное
	4	5090 5040	6000	720 712	4080	Д/Д-0 и Д/У-11	825		
	5	5030 5040	10000	712 713		Д/Д-0 и У/Д-11			
	6	4070 4030	6000	720 712	3270	Д/Д-0 и Д/У-11		8000	
	7	4030	10000	712		Д/Д-0 и У/Д-11			
	8	5050	6000	893		Д/Д-0 и Д/У-11	1050		
	9	5050 5060	10000	894		Д/Д-0 и У/Д-11			

Продолжение табл. 4

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь		
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А	Соединение преобразователей
ТДНПД-12500/10У2	10	3980	6000	893	2570	Д/Д-0 и Д/У-11	1050	6300	Параллельное
	11		10000			Д/Д-0 и УД-11			
ТДНПД-20000/10У2	1	6280 6210	10000	711 703	5140	Д/Д-0 и Д/У-11	825	12500	Параллельное
ТДНПД-20000/10У2	2	7990	10000	905	5140	Д/Д-0 и Д/У-11	1050	12500	Параллельное
	3	6390			4080			10000	

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Таблица 5

Трансформаторы с расщепленными обмотками для перекрестных схем

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Исполнение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь	
		Мощность, кВ · А	Напряжение, В	Напряжение, В	Ток, А		Напряжение, В	Ток, А
ТРМП-4000/10РУ2	1	2330	6000	600	2240	У/ДД-11-11	660	2500
	2		10000					
	3	2930	6000	755			825	
	4		10000					
ТРМП-6300/10РУ2	1	3760	6000	605	3600	У/ДД-11-11	660	4000
	2		10000					
	3	4630	6000	744			825	
	4		10000					
	5	3690	6000	950	2240		1050	2500
	6		10000					

Примечание. Номинальная мощность рассчитана на 110% выпрямленного тока одного преобразователя.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2. Потери холостого хода и короткого замыкания, ток холостого хода, напряжение короткого замыкания должны соответствовать указанным в табл. 8—11.

1.3. Предельные отклонения значений потерь холостого хода и короткого замыкания, тока холостого хода, напряжения короткого замыкания, указанных в табл. 8—11, устанавливаются по ГОСТ 16772—77.

Таблица 8*

Потери холостого хода, Вт

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТМП-2500/10У2	4500				4900						
ТМП-4000/10У2	7100								6700		
ТМП-6300/10У2	9700										
ТДП-1000/10У2	13500				—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-4000/10У2	7500				6900	6600	6900	6600	7500		
ТМНП-6300/10У2	10800						9500	10800	9500	10800	9500
ТДНП-10000/10У2	14800		12500				—	—	—	—	—
ТМНПД-5000/10У2	10800		11300				—	—	—	—	—
ТДНПД-8000/10У2	15000				14000	13500	14000	13500	15000		—
ТДНПД-12500/10У2	21500		19300		21500	19300	21500	19300			
ТДНПД-20000/10У2	29500	25000		—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-4000/10РУ2	5400				—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-6300/10РУ2	6900		7700		7200		—	—	—	—	—

* Табл. 6 и 7. (Исключены, Изм. № 2).

Продолжение табл. 8

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ТМП-2500/10У2	4900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМП-4000/10У2	6700					—	—	—	—	—	—
ТМП-6300/10У2	9700	9400								—	—
ТМНП-4000/10У2	7500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-6300/10У2	10800	9500	10200	9500				10800			

Примечание. Для трансформаторов с РПН потери указывают на основном ответвлении.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Таблица 9

Потери короткого замыкания, Вт

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТМП-2500/10У2	21600				15500				22000		
ТМП-4000/10У2	30500				20300				31600		
ТМП-6300/10У2	33600				43800				28500		
ТДП-10000/10У2	39000		63000		—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-4000/10У2	27000				17700				27000		
ТМНП-6300/10У2	39000			24500		27000	42000	39000	42000	39000	27000
ТДНП-10000/10У2	39000		58000		39000		—	—	—	—	—
ТМНПД-5000/10У2	39500		36000		28300		—	—	—	—	—
ТДНПД-8000/10У2	54000		36500		54000		35000		54000		—
ТДНПД-12500/10У2	84000		53000	85000	78000	54000	49000	78000		49000	
ТДНПД-20000/10У2	78000	116000	78000	—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-4000/10РУ2	18300		24500		—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-6300/10РУ2	31600		39000		26700		—	—	—	—	—

Продолжение табл. 9

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ТМП-2500/10У2	22000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМП-4000/10У2	31600	19500				—	—	—	—	—	—
ТМП-6300/10У2	28500	44800		45700	44800	30000				—	—
ТМНП-4000/10У2	27000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-6300/10У2	24500	27000	24500	39000		42000	39000	34500			

Примечание. Для трансформаторов с РПН потери указывают на основном ответвлении.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Таблица 10

Ток холостого хода, %

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТМП-2500/10У2	1,40				1,50				1,40		
ТМП-4000/10У2	1,00				1,30				1,00		
ТМП-6300/10У2	1,10				0,90				1,10		
ТДП-10000/10У2	1,00		0,80		—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-4000/10У2	1,30				1,40	1,30	1,40	1,30			
ТМНП-6300/10У2	1,25				1,55		0,95	1,25	0,95	1,25	
ТДНП-10000/10У2	1,50		0,75		0,95		—	—	—	—	—
ТМНПД-5000/10У2	1,50				2,10		—	—	—	—	—
ТДНПД-8000/10У2	1,30		1,65		1,10	1,00	1,40	1,30			—
ТДНПД-12500/10У2	1,50		1,60	0,95	1,20		1,50	0,95		1,20	
ТДНПД-20000/10У2	1,50	0,75	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-4000/10РУ2	1,40		1,10		—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-6300/10РУ2	0,90		0,95		1,10		—	—	—	—	—

Продолжение табл. 10

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ТМП-2500/10У2	1,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМП-4000/10У2	1,00	1,30				—	—	—	—	—	—
ТМП-6300/10У2	1,10	0,80				1,00				—	—
ТМНП-4000/10У2	1,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-6300/10У2	1,55	1,25	1,55	0,95				1,55			

Примечание. Для трансформаторов с РПН ток холостого хода указывают на основном ответвлении.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

Таблица 11

Напряжение короткого замыкания, %

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТМП-2500/10У2	7,3				5,7		5,8		7,0		
ТМП-4000/10У2	7,3	7,5	7,6		5,9	6,0		6,2	8,1		
ТМП-6300/10У2	6,5	6,3	6,1		8,1	7,9		7,7	6,4	6,3	
ТДП-10000/10У2	6,1		7,7		—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-4000/10У2	7,8			7,7	6,3	6,4	6,3	6,4	7,6		
ТМНП-6300/10У2	7,8	7,7		6,2	6,1		8,5	7,6	8,4	7,6	6,8
ТДНП-10000/10У2	5,6	5,5	8,2	8,1	6,5		—	—	—	—	—
ТМНПД-5000/10У2	7,5		7,2		5,6		—	—	—	—	—
ТДНПД-8000/10У2	7,8		6,1		8,1	8,2	6,5		7,6		—
ТДНПД-12500/10У2	6,1 6,7	6,1 6,6	6,1	8,1 8,5	7,6	6,5 6,8	6,1	8,3	8,2	6,5	
ТДНПД-20000/10У2	5,5	8,1	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-4000/10РУ2	5,6		7,1		—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-6300/10РУ2	6,6	6,5	7,6	7,7	6,4	6,1	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 11

Тип трансформатора	Норма для исполнения										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ТМП-2500/10У2	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМП-4000/10У2	8,1	5,6	5,9			—	—	—	—	—	—
ТМП-6300/10У2	6,1	8,5	8,3		8,1	6,8	6,6		6,5	—	—
ТМНП-4000/10У2	7,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-6300/10У2	6,1	6,7	6,1	8,2	8,1	8,4	8,2	6,3			

Примечания:

1. Для серии трансформаторов с РПН напряжение короткого замыкания указывают на основном ответвлении.

2. Для трансформатора ТДНПД-12500/10У2 в числителе указано напряжение короткого замыкания для активной части со схемой соединения обмоток Д/Д.

3. Для серии трансформаторов с РПН расчетные значения напряжений короткого замыкания в положении устройства РПН, соответствующем минимальному напряжению вентильной обмотки, отнесенные к номинальной мощности, должны соответствовать указанным в справочном приложении 1.

4. Для трансформаторов с расщепленными обмотками указывают напряжение частичного короткого замыкания, равное среднему значению междуфазных напряжений, которые должны быть приложены к выводам сетевой обмотки при поочередно замкнутых накоротко частях вентильной обмотки для того, чтобы в сетевой обмотке установился ток, соответствующий номинальному току преобразователя.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.4. Частота напряжения питающей сети 50 Гц. Допускается применение трансформаторов по настоящему стандарту в сетях с частотой 60 Гц.

1.5. Габаритные размеры и масса трансформаторов должны соответствовать указанным в табл. 12.

Таблица 12

Тип трансформатора	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более	
	Высота	Длина	Ширина	масла	полная
ТМП-2500/10У2	3600	2850	1880	2650	9400
ТМП-4000/10У2	3600	3000	2550	3200	12300
ТМП-6300/10У2	4200	3100	2650	4500	18000
ТДП-10000/10У2	4600	3600	3600	5500	26000
ТМНП-4000/10У2	4050	3850	2650	5600	17000
ТМНП-6300/10У2	4200	3900	2850	7000	22500
ТДНП-10000/10У2	4800	4500	3300	9500	29000
ТМНПД-5000/10У2	4100	4000	3900	10500	28000
ТДНПД-8000/10У2	4200	4000	4500	11100	31000
ТДНПД-12500/10У2	4600	4500	4700	15400	45000
ТДНПД-20000/10У2	5000	4800	4860	17850	56000
ТРМП-4000/10РУ2	3900	2700	2600	3100	11920
ТРМП-6300/10РУ2	4100	2850	3350	4100	16000

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.6. Условные обозначения трансформаторов — по ГОСТ 16772—77.

1.7. Пример записи обозначения трансформатора приведен в справочном приложении 3.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Трансформаторы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ГОСТ 16772—77 по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Режимы работы

2.2.1. Трансформаторы с двумя активными частями в одном баке должны обеспечивать двенадцатифазный режим выпрямления.

2.2.2. Трансформаторы должны допускать перегрузки по ГОСТ 16772—77 для трансформаторов электропривода.

2.2.3. Вентильные обмотки трансформаторов для перекрестных схем электроприводов должны быть расщеплены на две части.

2.2.4. Сетевая обмотка трансформаторов с расщепленными обмотками для перекрестных схем должна быть рассчитана как на кратковременную, так и длительную работу одной части вентильной обмотки, при наличии в другой части лишь уравнительного тока, равного 10% номинального тока одной части вентильной обмотки.

2.2.3, 2.2.4. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.2.5. **(Исключен, Изм. № 2).**

2.2.6. Трансформаторы должны допускать номинальные токи при отклонении напряжения, подводимого к любому ответвлению сетевой обмотки, на 10% сверх номинального напряжения данного ответвления *.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.3. Стойкость при коротком замыкании

2.3.1. Трансформаторы должны выдерживать без повреждений в течение 0,5 с глухие короткие замыкания на вводах при испытаниях по ГОСТ 20243—74 при значениях кратности тока по ГОСТ 11677—75.

2.3.2. Трансформаторы с расщепленными обмотками должны выдерживать в течение 0,5 с глухие короткие замыкания на вводах всех частей вентильной обмотки одновременно, а также на вводах одной части вентильной обмотки.

2.3.3. Наибольшая продолжительность короткого замыкания на зажимах трансформатора 4 с.

2.4. Переключение ответвлений

2.4.1. В двухобмоточных трансформаторах с ПБВ и расщепленными обмотками для перекрестных схем должна быть предусмотрена возможность изменения коэффициента трансформации относительно номинального на ±5%.

Переключение ответвлений производится без возбуждения (ПБВ), т. е. при отключении всех обмоток от сети.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.4.2. Привода ПБВ должны быть выведены на стенки баков.

2.4.3. Двухобмоточные трансформаторы с РПН должны снабжаться встроенными устройствами РПН, обеспечивающими возможность уменьшения напряжения вентильных обмоток на 40% от номинального при номинальном напряжении сети, а также компенсацию изменения напряжения питающей сети в пределах ±5%.

Число ответвлений сетевой обмотки равно 10.

Положение переключателя, соответствующее номинальному напряжению преобразователя при номинальном напряжении сети, — 9.

---

* Специальные требования, связанные с превышением температуры вследствие повышенных потерь холостого хода, обусловленных указанным отклонением напряжения, вводятся с 01.07.87.

Трансформаторы должны быть рассчитаны на работу при номинальном токе преобразователя во всем диапазоне регулирования.

Величина ступени регулирования — не более 7% от номинального напряжения вентильной обмотки.

2.4.4. Устройство РПН должно допускать ручное, дистанционное и автоматическое управление.

Для трансформаторов с двумя активными частями должна обеспечиваться раздельная и одновременная работа приводных механизмов устройства РПН.

2.4.5. Питание приводных механизмов устройства РПН от сети трехфазного тока напряжением 380 В с нулем частоты 50 Гц.

2.4.6. В приводных механизмах устройства РПН должны быть установлены по три сельсина-датчика: один — для дистанционной передачи положения переключателя, два — для коррекции напряжения вентильной обмотки.

2.5. Уровни изоляции и защита обмоток

2.5.1. Уровни изоляции и защита обмоток — по ГОСТ 16772—77.

2.5.2. Трансформаторы предназначены для работы в установках с перенапряжениями на стороне преобразователя, не превышающими 2800 В. В связи с этим защита вентильных обмоток разрядниками не требуется.

2.5.3. Вентильные обмотки трансформаторов должны быть защищены пробивными предохранителями от появления в них высокого потенциала в случае пробоя с сетевой обмотки на вентильную.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6. Требования к конструкции

2.6.1. Соединение сетевых обмоток в звезду и треугольник должно выполняться внутри бака.

2.6.2. На крышки трансформаторов должны выводиться три ввода сетевых обмоток для трансформаторов с одной активной частью и шесть вводов сетевых обмоток для трансформаторов с двумя активными частями.

Количество вводов вентильных обмоток должно соответствовать указанным в табл. 13.

Все вводы разборного типа с механическим креплением.

Таблица 13

Число вводов вентильных обмоток

Тип трансформатора	Число вводов для исполнения																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ТМП-2500/10У2	6				3								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМП-4000/10У2	6												3			—	—	—	—	—	—	—
ТМП-6300/10У2	6																				—	—
ТДП-10000/10У2	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-4000/10У2	6				3								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-6300/10У2	6																					
ТДНП-10000/10У2	3				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНПД-5000/10У2	6				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТДНПД-8000/10У2	12				6					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТДНПД-12500/10У2	12				6						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТДНПД-20000/10У2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-4000/10РУ2	6			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-6300/10РУ2	12			6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6.3. Трансформаторы с системой охлаждения вида Д должны снабжаться шкафом автоматического управления дутьем, который управляет системой охлаждения в зависимости от теплового режима и нагрузки трансформаторов.

Шкаф управления устанавливается на баке трансформатора.

Питание системы охлаждения от сети трехфазного тока 380 В с нулем частоты 50 Гц.

2.6.4. Трансформаторы должны быть снабжены контрольными и защитными устройствами в соответствии с ГОСТ 11677—75.

2.6.5. Трансформаторы должны снабжаться катками с ребордой, укрепленными на поворотных каретках, позволяющих осуществить поперечное или продольное передвижение трансформаторов по колее 1524 мм.

Места для установки домкратов (при осуществлении подъема трансформаторов) должны указываться на габаритных чертежах.

2.6.6. Трансформаторы должны быть залиты трансформаторным маслом марки ТКп или другой марки, физико-химические показатели которой не хуже масла указанной марки.

Допускается смешивание масла согласно инструкции предприятия-изготовителя.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6.7. *Требования к надежности*

2.6.7.1. Вероятность безотказной работы при доверительной вероятности 0,8 за наработку 18000 ч должна быть не менее 0,96.

2.6.7.2. Полный срок службы трансформаторов — не менее 20 лет.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6.7.3. Ресурс механизмов устройства РПН и его электрических контактов, не разрывающих ток при переключении — не менее 500000 переключений, разрывающих ток при переключении — не менее 100000 переключений.

2.6.7.4. Показатели удельной массы и удельной потребляемой мощности должны соответствовать указанным в табл. 13а.

Таблица 13а

Тип трансформатора	Наименование показателя	
	Удельная масса кг/(кВ · А), не более	Удельная потребляемая мощность, Вт/(кВ · А), не более
ТМП-2500/10У2	3,8	9,9
ТМП-4000/10У2	3,08	8,7
ТМП-6300/10У2	3,0	7,7
ТДП-10000/10У2	2,6	7,1
ТМНП-4000/10У2	4,25	7,8
ТМНП-6300/10У2	3,57	8,2
ТДНП-10000/10У2	2,9	6,7
ТМНПД-5000/10У2	5,6	9,1
ТДНПД-8000/10У2	4,0	8,1
ТДНПД-12500/10У2	3,6	7,6
ТДНПД-20000/10У2	2,8	6,7
ТРМП-4000/10РУ2	2,98	6,9
ТРМП-6300/10РУ2	2,53	8,6

Примечание. Удельную потребляемую мощность определяют как частное от деления суммы потерь холостого хода и приведенных потерь короткого замыкания на типовую мощность. Приведенные потери короткого замыкания с учетом потерь в двигателях системы охлаждения и приводов РПН определяют как произведение потерь короткого замыкания, коэффициента K и отношения типовой мощности к расчетной типовой мощности. При этом K — коэффициент, учитывающий отношение годового времени номинальных нагрузочных потерь трансформатора к годовому числу часов работы трансформатора.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.6.8. *Требования безопасности*

2.6.8.1. Требования к конструкции трансформаторов в части техники безопасности — по ГОСТ 12.2.007.2—75.

2.6.8.2. В части пожарной безопасности трансформаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004—85.

Примечания:

1. Пожарная безопасность трансформаторов регламентируется требованиями ГОСТ 16772—77.
2. Предотвращение недопустимой концентрации горячих паров масла осуществляется системой газовой защиты.
3. Предотвращение образования в горячей среде источников зажигания осуществляется нормированием перегрева верхних слоев масла и отдельных элементов трансформаторов.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект трансформаторов должны входить следующие съемные составные части:

расширитель с указателем уровня масла;

предохранительная труба;

шкаф автоматического управления системой охлаждения (для трансформаторов с дутьем);

радиаторы;

коробка зажимов для присоединения контрольных и силовых кабелей;

газовое реле;

манометрический термометр;

термосифонный фильтр;

вводы;

пробивные предохранители;

указатели положения устройства РПН (для трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой);

двигатели вентиляторов дутья (для трансформаторов с дутьем);

запасные части — в количествах, пропорциональных примененным в трансформаторах деталям (изделиям); в процентах от количества примененных в трансформаторах деталей (изделий) запасных частей должно быть не менее;

стеклянных деталей — 100;

резиновых деталей — 100;

изоляторов вводов — 30;

электродвигателей дутья (для трансформаторов с системой охлаждения Д) — 10;

другие сборочные единицы и детали — по ведомости ЗИП.

3.2. К комплекту должна прилагаться документация по ГОСТ 16772—77.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Правила приемки трансформаторов по ГОСТ 16772—77 и дополнительным требованиям по настоящему стандарту.

4.2. Программа приемо-сдаточных испытаний устройства РПН в сборе с трансформатором должна содержать:

проверку коэффициента трансформации на всех положениях устройства РПН;

проверку последовательности действия контактов устройства РПН;

проверку правильности сочленения монтируемых на трансформаторе сборочных единиц устройства;

измерение крутящего момента или мощности, потребляемой электродвигателем привода, и проверку работы механического блокирования ручного управления;

проверку безотказности блокирования электродвигателя привода на крайних положениях;

проверку безотказности переключения под напряжением.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Методы испытаний трансформаторов — по ГОСТ 16772—77 и дополнительным требованиям по настоящему стандарту.

5.2. Испытания трансформаторов на плотность должны производиться столбом масла высотой 1,5 м в течение 3 ч.

Температура масла при испытании должна быть не ниже плюс 10°С.

5.3. Проверка напряжения короткого замыкания для трансформаторов с расщепленными обмотками должна производиться при поочередном закорачивании одной части вентильной обмотки. За измеренную величину должно приниматься среднее арифметическое значение.

5.4. Проверка потерь короткого замыкания для трансформаторов с расщепленными обмотками для перекрестных схем электроприводов должна производиться при поочередном закорачивании одной части вентильной обмотки. За измеренную величину должно приниматься среднее арифметическое значение.

5.5. **(Исключен, Изм. № 1).**

5.6. Испытания устройства переключения ответвлений — по ГОСТ 8008—75.

5.7. Показатели надежности подтверждают результатами анализа данных эксплуатации.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

6. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Маркировка трансформаторов — по ГОСТ 16772—77.

6.2. Трансформаторная маркировка — по ГОСТ 14192—77.

6.3. Упаковка и консервация трансформаторов для условий хранения, транспортирования и средних сроков сохраняемости — по ГОСТ 23216—78.

6.4. Упаковка трансформаторов (в частично разобранном виде), составных частей (расширитель, радиаторы, термосифонный фильтр, каретки) должна соответствовать категории КУ-0 по ГОСТ 23216—78.

6.5. Упаковка приборов, шкафов управления, коробок зажимов, крепежных деталей и запасных частей должна соответствовать категории $\frac{Л}{КУ\text{-}1}$, вариант транспортной тары и тип внутренней упаковки — категории $\frac{ТЭ\text{-}2}{ВУ\text{-}0}$ по ГОСТ 23216—78.

6.6. Не защищенные от коррозии поверхности трансформаторов (таблички технических данных, контактные участки, буквенные обозначения вводов, зажимы заземления, крепежные детали) должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216—78.

6.7. Требования к транспортированию — по ГОСТ 16772—77, условия транспортирования в части воздействия механических факторов — Л по ГОСТ 23216—78, в части воздействия климатических факторов — такие же, как условия хранения 8(ОЖ3) по ГОСТ 15150—69. Условия хранения 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150—69 на средний срок сохраняемости один год — для нужд народного хозяйства; 2 года — для трансформаторов, предназначенных для экспорта в макроклиматические районы с умеренным климатом.

Разд. 6. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие трансформаторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий применения, эксплуатации и хранения, установленных стандартом.

Гарантийный срок эксплуатации — три года со дня ввода трансформаторов в эксплуатацию.

7.2. Для трансформаторов, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации 2,5 года со дня пуска в эксплуатацию, но не более 3 лет с момента проследования их через Государственную границу СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Напряжения короткого замыкания двухобмоточных трансформаторов с РПН в положении устройства РПН, соответствующем минимальному напряжению вентильной обмотки

Исполнение трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %			
	ТМНП-4000/10У2	ТМНП-6300/10У2	ТДНП-10000/10У2	ТМНПД-5000/10У2
1	16,4	16,1	11,9	15,7
2	16,4	16,3	11,8	16,2
3	16,5	16,6	17,0	15,4
4	16,8	12,8	16,9	15,7
5	13,1	12,8	13,5	11,8
6	13,3	13,2	13,4	11,9
7	13,2	17,2	—	—
8	13,4	15,9	—	—
9	16,2	17,0	—	—
10	16,0	16,2	—	—
11	16,0	13,8	—	—
12	16,5	12,8	—	—
13	—	13,6	—	—
14	—	13,0	—	—
15	—	16,8	—	—
16	—	16,6	—	—
17	—	17,3	—	—
18	—	17,1	—	—
19	—	15,6	—	—
20	—	15,8	—	—
21	—	15,3	—	—
22	—	15,9	—	—

Продолжение

Исполнение трансформатора	Напряжение короткого замыкания, %		
	ТДНПД-8000/10У2	ТДНПД-12500/10У2	ТДНПД-20000/10У2
1	16,5	14,0	11,8
2	16,6	13,5	16,8
3	13,0	13,4	13,5
4	13,1	17,1	—
5	16,8	16,1	—
6	17,0	13,7	—
7	13,4	12,9	—
8	13,5	17,1	—
9	16,1	16,9	—
10	16,3	13,4	—
11	—	13,3	—

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Коды ОКП трансформаторов

Обозначение типа	Код ОКП
ТМП-2500/10У2	34 1132 1003
	34 1132 1098*
ТМП-4000/10У2	34 1132 1004
	34 1132 1099*
ТМП-6300/10У2	34 1132 1006
	34 1132 1101*
ТДП-10000/10У2	34 1142 1108
	34 1142 1111*
ТМНП-4000/10У2	34 1132 1034
	34 1132 1105*
ТМНП-6300/10У2	34 1132 1035
	34 1132 1104*
ТДНП-10000/10У2	34 1142 1109
	34 1142 1112*
ТМНПД-5000/10У2	34 1132 1038
	34 1132 1106*
ТДНПД-8000/10У2	34 1142 1022
	34 1142 1099*
ТДНПД-12500/10У2	34 1142 1023
	34 1142 1101*
ТДНПД-20000/10У2	34 1142 1110
	34 1142 1113*
ТРМП-4000/10РУ2	34 1132 1030
	34 1132 1102*
ТРМП-6300/10РУ2	34 1132 1031
	34 1132 1103*

* Для трансформаторов, предназначенных для экспорта.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Пример записи обозначения трансформаторов:

предназначенных для нужд народного хозяйства —

«Трансформатор ТДНПД-12500/10У2, напряжение сетевой обмотки 10 кВ, схема соединения обмоток У/Д-11, напряжение преобразователя 825 В, ток 10000 А, работа приводов раздельная»;

предназначенных для экспорта в страны с умеренным климатом —

«Трансформатор ТМНП-6300/10У2, напряжение сетевой обмотки 10 кВ, схема соединения обмоток У/Д-11, напряжение преобразователя 660 В, ток 6300 А. Экспорт»;

предназначенных для экспорта в страны с тропическим климатом —

«Трансформатор ТМП-6300/10Т2, напряжение сетевой обмотки 11 кВ, схема соединения обмоток У/Д-11, напряжение преобразователя 1050 В, ток 4000 А. Экспорт».

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

(Введено дополнительно, Изм. № 2).

Редактор *Т. С. Шеко*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Е. И. Евтеева*

Сдано в наб. 07.08.85 Подп. в печ. 12.11.85 2,0 усл. п. л. 2,13 усл. кр.-отт. 1,65 уч.-изд. л.
Тир. 10 000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 907

gost.e-ecolog.ru