



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

**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 установленс 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 противоположных 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 вентиляющей 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 $\pm 5\%$

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		У/Д-11					
	4		Д/Д-0					
	5	2040	6000	577	2040	У/Д-11	660	2500
	6		Д/Д-0					
	7		У/Д-11					
	8		Д/Д-0					
	9	2510	6000	711	2040	У/Д-11	825	2500
	10		Д/Д-0					
	11		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		У/Д-11					
	4		Д/Д-0					
	5	3230	6000	3270	3270	У/Д-11	660	4000
	6		Д/Д-0					
	7		У/Д-11					
	8		Д/Д-0					
	9	4050	6000	716	3270	У/Д-11	825	4000
	10		Д/Д-0					
	11		У/Д-11					
	12		Д/Д-0					

Продолжение табл. I

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	4080	У/Д-11	825	5000
	6					Д/Д-0		
	7		10000			У/Д-11		
	8					Д/Д-0		
	9	4990	6000	900	3270	У/Д-11	1050	4000
	10					Д/Д-0		
	11		10000			У/Д-11		
	12					Д/Д-0		
	13	6360	6000	900	6530	У/Д-11	1050	8000
	14					Д/Д-0		
	15		10000			У/Д-11		
	16					Д/Д-0		
	17	5090	6000	900	6530	У/Д-11	1050	8000
	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							
	4		10000							
	5	2540	6000	720	2040	Д/Д-0	825	2500		
	6	2520	10000	712						
	7	2540	6000	720						
	8	2520	10000	712						
	9	3220	6000	910		Д/Д-0	1050			
	10		10000							
	11		6000							
	12		10000							
ТМНП-6300/10У2	1	5090	6000	571		5140	Д/Д-0		660	6300
	2		10000							
	3		6000							
	4	4040	10000	720		4080	Д/Д-0		825	5000
	5		6000							
	6	5090	6000	712	Д/У-11	825				
	7	10000								
	8	5030	6000	720	Д/Д-0	825				
	9		10000							
	10	4070	6000	712	3270	Д/У-11	4000			
	11	4030	6000							
	12	10000								
	13	4030	6000							
	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						
	17		6000						
	18		10000						
	19	3800	10000	428	5140	Д/Д-0	460	6300	
	20								У/Д-11
	21								Д/Д-0
	22								У/Д-11
ТДНП-10000/10У2	1	6330	10000	711	5140	Д/Д-0	825	6300	
	2	6260		703		Д/У-11			
	3	8050		905		Д/Д-0			
	4				Д/У-11				
	5	6390		4080	Д/Д-0	1050	5000		
	6				Д/У-11				

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

Таблица 4

Трансформаторы двухобмоточные с РПН с двумя активными 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	Парал- лельное
	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	720	2570		825	6300	
	4		10000						
	5	3200	6000	712	2040		1050	5000	
	6	3170	10000						
	7	2540	6000	712	2040		1050	5000	
	8	2520	10000						
	9	3220	6000	910	2040		1050	5000	
	10		10000						

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

Продолжение табл. 4

Тип трансформатора по ГОСТ 16772—77	Испол- нение	Сетевая обмотка		Вентильная обмотка		Схема и группа соединения обмоток	Преобразователь		
		Мощность, кВ · А	Напря- жение, В	Напря- жение, В	Ток, А		Напря- жение, В	Ток, А	Соединение преобразо- вателей
ТДНПД-12500/10У2	10	3980	6000	893	2570	Д/Д-0 и Д/У-11	1050	6300	Парал- ельное
	11		10000						
ТДНПД-20000/10У2	1	6280	10000	711	5140	Д/Д-0 и Д/У-11	825	12500	Парал- ельное
		6210		703					
ТДНПД-20000/10У2	2	7990	10000	905	5140	Д/Д-0 и Д/У-11	1050	12500	Парал- ельное
	3	6390						10000	

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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	Напряже- ние, В	Напряже- ние, В	Ток, А		Напря- жение, 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	660	У/ДД-11-11	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.

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).

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			
ГДП-10000/10У2	39000	63000		—	—	—	—	—	—	—	—
ТМНП-4000/10У2	27000			17700				27000			
ТМНП-6300/10У2	39000		24500		27000	42000	39000	42000	39000	27000	
ГДНП-10000/10У2	39000		58000		39000		—	—	—	—	—
ТМНПД-5000/10У2	39500		36000		28300		—	—	—	—	—
ГДНПД-8000/10У2	54000		36500		54000		35000		54000		—
ГДНПД-12500/10У2	84000		53000	85000	78000	54000	49000	78000		49000	
ГДНПД-20000/10У2	78000	116000	78000	—	—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-4000/10РУ2	18300		24500		—	—	—	—	—	—	—
ТРМП-6300/10РУ2	31600		39000		26700		—	—	—	—	—

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		—	—	—	—	—

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	6,1	6,1	8,1	7,6	6,5	6,1	8,3	8,2	6,5	
	6,7	6,6		8,5		6,8					
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	—	—	—	—	—

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 вентиляльной 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 накороток частях вентиляльной 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 изготавливаться 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 вентиляционной обмотки, при наличии в другой части лишь уравнительного тока, равного 10% номинального тока одной части вентиляционной 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 вентиляционной обмотки одновременно, а также на вводах одной части вентиляционной 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 $\pm 5\%$.

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 вентиляционных обмоток на 40% от номинального при номинальном напряжении сети, а также компенсацию изменения напряжения питающей сети в пределах $\pm 5\%$.

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 указанному в табл. 13.

Все вводы разборного типа с механическим креплением.

Число вводов вентиляных 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 колеям 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°C.

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 подтверждаются 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 $\frac{Л}{КУ-1}$, вариант транспортной тары и тип внутренней упаковки — категории $\frac{ТЭ-2}{ВУ-0}$ 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(ОЖЗ) 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).

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. Шeko*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *Е. И. Евтеeva*

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