

**51559-  
2022**

**110 220**

**27,5**

2022

51559—2022

- 1 « - » ( ) — -
- 2 045 « » -
- 3 26 2022 . 995- -
- 4 51559—2000 -
- 5 -

29 2015 . 162- « 26 » -  
 ) « ( 1 -  
 — « », « » -  
 ( ) « » -  
 ». , —  
 (www.rst.gov.ru)

© . « », 2022

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	4
4	.....	4
5	.....	6
6	.....	19
7	.....	20
8	.....	24
9	.....	33
10	.....	33
11	.....	46
( )	.....	47
( )	.....	49
	.....	51

110 220

27,5

Oil-immersed power transformers of 110 and 220 kV and autotransformers of 27,5 kV for a. c. railway power supply systems. General specifications

— 2023—01—01

1

27,5 ( — 110 220 ( — ) )

2

2.114—2016  
8.009—84

8.217

9.032

9.302 ( 1463—82, 2064—80, 2106—82, 2128—76, 2177—85,  
2178—82, 2360—82, 2361—82, 2819—80, 3497—76, 3543—81,  
3613—80, 3882—86, 3892—80, 4516—80, 4518—80, 4522-1—85,  
4522-2—85, 4524-1—85, 4524-3—85, 4524-5—85, 8401—86)

9.401

14.201—83  
12.1.004

12.1.007

12.1.044—89 ( 4589—84)

12.2.007.0—75

51559—2022

12.2.007.2—75		-
12.2.024		-
15.309—98		-
20.57.406—81		-
27.003		
27.301		
166 ( 3599—76)		
427		
982—80		
1983		
3242		
3484.1—88		
3484.2—88		
3484.3—88		
3484.5—88		
3956		
5264		-
5985—79		
6307—75		
6356—75		
6370—83		
6376		
6581—75		
7502		
7746—2015		
7822—75		
8711 ( 51-2—84)	2.	
8865		
8984		
9105—74		
10434—82		
11362—96 ( 6619—88)		
11677—85		
12969		
12971		
13837		
14192		
14209		
14254 (IEC 60529:2013)		( IP)
14771		-
15150—69		-
16110		
16504		-

17216									
18311									
18620—86									
20243—74									-
21023									
21130—75									-
21242									
22756 ( 722—86)			(		)				-
23170—78									
23216—78									-
23706 ( 51-6—84)									
				6.		(			-
24291									
26703									
26828—86									
27474 ( 587—84)									-
28498									-
28779 ( 707—81)									-
30331.1 (IEC 60364-1:2005)							1.		-
31818.11 (IEC 62052-11:2003)									-
							11.		
32192									
32895									
33242									-
33477—2015									-
IEC 61198—2014								2-	
2.601									
8.568									-
8.674									
9.316									
27.301									
50779.12									
52002									



- / X

( 1, 2) 11677—85  
« »,

—|

-----

- « »,

- « »,

\_\_\_\_\_

-----

,

-----

-----

55195 ,

-----

,

-----

15150

1 -

X - X /

27x2 X

« »,

-----

- ;  
- ;  
- ;  
- ;  
- ;  
- ;

« »,

-----

,

-----

-----

-----

15150

2 —



51559—2022

4.5

**5**

5.1

5.1.1

5.1.1.1

5.1.1.2

1:1:1.

					11677—85 (2.7)
1	10 000; 16 000; 25 000	115,0	—1)	27,5—27,5	1/1-1-0
1	10 000; 16 000; 25 000	230,0	—1)	27,5—27,5	1/1-1-0
3	16 000; 25 000; 40 000	115,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	// -11-11
			38,5	27,5	// -0-11
3	16 000; 25 000; 40 000	230,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	// -11-11
			38,5	27,5	// -0-11
1	16 000:25 000	115,0	27,5—27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	1/1/1-1-0-0
			38,5	27,5—27,5	
1	16 000; 25 000	230,0	27,5—27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	1/1/1-1-0-0
			38,5	27,5—27,5	

1)

5.1.1.3

: 10 000 16 000

- 27,5><2 ;  
- 27,5

1 .

5.1.1.4 , — 50 .  
 5.1.1.5 :  
 ) :  
 1) 115,0 — 19 -  
 1,78 %;  
 2) 230,0 — 25 -  
 1,0 %;  
 ) : 27,5 — 17 -  
 2,0 %.

5.1.1.6 38,5

5 2,5 %.

5.1.1.7 - , 5.1.1.5 5.1.1.6,

**5.1.2**

5.1.2.1 -

( )

5.1.2.2 — -

2.

, — -  
 ( )

2—

		1),			
					/
115,0	16 000	16 000	54 100	3,38	
	25 000	17 600	71 400	2,86	
	40 000	18 400	89 300	2,23	
230,0	16 000	17 600	75 800	4,74	
	25 000	19 400	96 200	2,77	
	40 000	20 000	106 600	2,67	
1)					

5.1.2.3 -

:  
 ) :  
 1) ( ) — 65 °C,  
 2) — 75 °C;  
 ) ( ):  
 1) F — 100 °C,  
 2) — 125 °C,  
 3) 200 — 150 °C;  
 ) —

1 ) — 8865.

2 —

( )

51559—2022

5.1.2.4 2012 ( 5). — 55195—  
 :  
 - 70 ;  
 - 170 ;  
 - 200 .  
 5.1.2.5 :  
 - — 21242;  
 - — 10434.  
 5.1.2.6 ,  
 11677—85 ( 3.7). IV 9.032.  
 - ( RAL 7035).  
 5.1.2.7 7746 -  
 5 , — 3.  
 — 0,5, — ( )  
 3—

				27,5
115,0	16 000	300-200-150-100	300-200-150-100	600-400-300-200; 1000-750-600-400
	25 000	600-400-300-200	600-400-300-200	1500-1000-750-500; 3000-2000-1500-1000
	40 000	1000-750-600-400	600-400-300-200	3000-2000-1500-1000
230,0	25 000	600-400-300-200	600-400-300-200	1500-1000-750-500; 3000-2000-1500-1000
	40 000	600-400-300-200	600-400-300-200	1500-1000-750-500; 3000-2000-1500-1000

5.1.2.8 7746 5 -  
 :  
 - X — 600-400-300-200 ;  
 - — 1000-750-600-400 .  
 — — 5.4.3.  
 5.1.2.9 :  
 - — , , ;  
 - — , , .  
 — 11677—85 ( 1.4).  
 5.1.2.10 , — 5264,  
 , — 14771.

5.1.2.11  
 -  
 :  
 - : 60 °C,  
 15 °C 40 °C;  
 - : 45 °C, 15 °C  
 40 °C.  
 5.1.2.12 )  
 )  
 5.1.5.1 5.1.5.2,  
 ) ;  
 ) ;  
 , 5.1.2.13 , ).  
 10  
 5.1.2.14 , :  
 - , , — ;  
 - , , — )  
 ,  
 5.1.2.15  
 ,  
 500, 600, 820, 1070 1594 ,  
 750, 1000, 1524, 2000 3000 .  
 ±2 %, — ±1 %.  
 ( ) 1520 1520 .  
 . 20  
 25  
 , ( ) .  
 ( ) .  
 5.1.2.16 , —  
 .  
**5.1.3**  
 5.1.3.1 :  
 - , —  
 5.1.1.2—5.1.1.4;



5.1.4.2  
 - ;  
 - ;  
 - ( ) ;  
 - ;

5.1.4.3  
 ) :  
 1) 0,999 ;  
 2) 0,997 ;  
 ) — 25000 ;  
 ) ( ) — 30 . ( ) -

5.1.4.4 : -  
 - ;  
 - , 5.1.1.5; 5.1.1.6; 5.1.2.1;  
 5.1.2.3—5.1.2.5; 5.1.2.11—5.1.2.13 5.1.6.2.

5.1.1.5; 5.1.1.6; 5.1.2.1; 5.1.2.3—5.1.2.5; 5.1.2.11—5.1.2.13 5.1.6.2.

**5.1.5**  
 5.1.5.1 -  
 -  
 -  
 , [1].  
 5.1.5.2 — 14209.  
 14209 1,6 .  
 5.1.5.3 27,5  
 115 %  
 5.1.5.4 —  
 ( )  
 5.1.5.5 10 %  
 57382—2017 ( 5.1).  
 5.1.5.6 :  
 - — 0,70 1,10 ;  
 - — 0,85 1,10 .  
 5.1.5.7  
 1, 3 4 15150. — -  
 ( )  
 5.1.5.8 — 11677—85 ( 3.3.1).  
 27,5 .  
 11677—85 ( 3.3.1),  
 10.  
 5.1.5.9 , 500 ,

51559—2022

5.1.5.10 — ( ) -  
 5.1.5.11 -  
 5.1.5.12 -  
 1 4,5 27474.  
**5.1.6**  
 5.1.6.1 -  
 - : -  
 - 5.1.6.2; , 5.1.2.2;  
 - , 5.1.6.3. -  
 5.1.6.2 : -  
 - — 4;  
 - — 5;  
 - — 6.  
 - : - 7;  
 - — 8;  
 - — 9;  
 - — 2%.  
 , — 11677—85 ( 2.5 2.6).  
 4 — , -

, %	, %	, %		, %
			1)	
16 000	115,0	18,0	$\frac{100}{110}$	0,25
25 000		21,0	$\frac{140}{160}$	0,25
40 000		28,0	$\frac{200}{220}$	0,25
16 000	230,0	28,5	$\frac{100}{110}$	0,25
25 000		37,0	$\frac{130}{160}$	0,25
40 000		50,0	$\frac{220}{250}$	0,25
1) 27,5	—	—	—	115,0 (230,0) —

5 —

					%
10 000	2	115,0	—1)	—1)	—1)
16 000			27,0	84	0,30
25 000			14,5	120	0,30
10 000	2	230,0	_1)	_1)	_1)
16 000			29,0	95	0,25
25 000			—1)	—1)	—1)
16 000	3	115,0	_1)	—1)	_1)
25 000			17,0	120	0,25
16 000	3	230,0	—1)	_1)	_1)
25 000			18,0	130	0,25
1) — ( ) 115,0 (230,0) — 27,5 .					

6 —

			, %
10 000	<u>6.5</u> 13,0	<u>26.0</u> 16,0	0,50/0,40
16 000	<u>9.0</u> 18,0	<u>33.0</u> 21,0	0,35/0,32

7 —

		%				
16 000; 25 000; 40 000	115,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	10,5	17,5	6,5
		38,5	27,5	17,5	10,5	
16 000; 25 000	230,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	12,5	20,0	6,5
		38,5	27,5	20,0	12,5	
40 000	230,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	12,5	22,0	9,5
		38,5	27,5	22,0	12,5	



51559—2022

7

		%				
		—	—	—	—	—
16 000; 25 000; 40 000	115,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	17,5	10,5	6,5
		38,5	27,5	10,5	17,5	
16 000; 25 000	230,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	20,0	12,5	6,5
		38,5	27,5	12,5	20,0	
40 000	230,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	22,0	12,0	9,5
		38,5	27,5	12,0	22,0	

1

2

8 —

			%		
1	2		— 1	— 2	1— 2
115,0	27,5	27,5	11,0	11,0	20,0
230,0			11,5	11,5	20,0
1	1, 2				-
2					

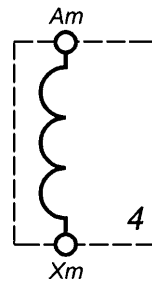
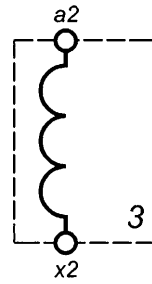
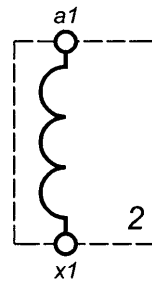
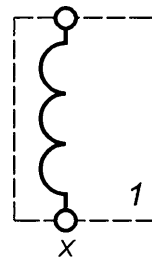
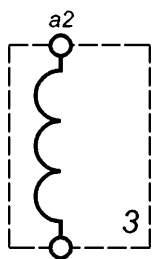
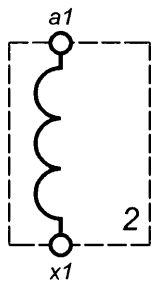
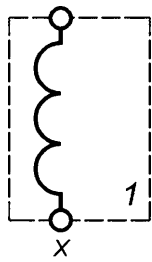
9 —

			%		
			—	—	—
115,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	9,6	17,0	6,0
	38,5	27,5	17,0	9,6	6,0
230,0	27,5	6,3; 6,6; 10,5; 11,0	13,2	20,7	6,5
	38,5	27,5	20,7	13,2	6,5
1					
2					
3		25 000			-
		( )			

5.1.6.3 , -  
 , :  
 ) 4,0 — ;  
 ) 2,0 — ;  
 ) 50 — ;  
 ) 45 — .  
**5.1.7**  
 14.201—83 ( 1—3) -  
 ( ) .  
**5.2**  
 5.2.1 :  
 - 55187 -  
 ; -  
 - , , , , -  
 5.2.2 , 12.1.007. -  
 5.2.3 ( )1 28779.  
**5.3**  
 :  
 ) ;  
 ) , ( ) -  
 ;  
 ) :  
 1) -  
 ;  
 2) , 2.601;  
 3) -  
 - 2.601 ;  
 4) 2.601 , -  
 ( ) .  
**5.4**  
 5.4.1 12971. 12969 -  
 :  
 ) - ;  
 ) ( ) ;  
 ) ;  
 ) -  
 ;  
 ) 4.4;  
 ) ( ) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ) ;

51559—2022

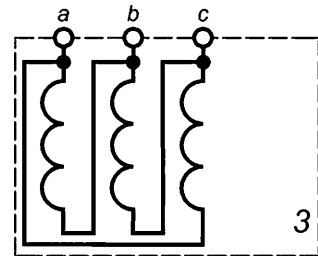
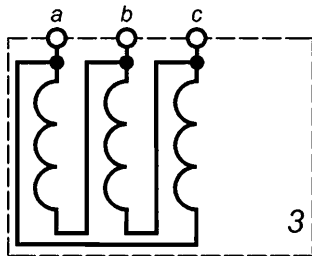
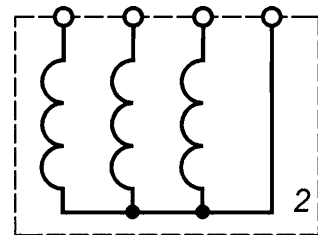
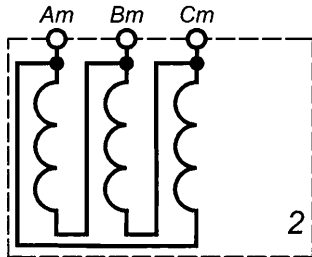
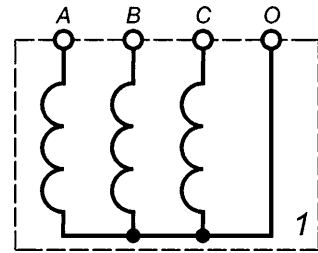
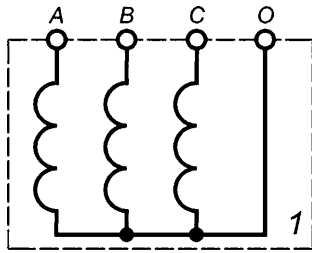
)  
 8.21.1 ( — ); ,  
 ) 115,0 230,0 ; -  
 ) 8865 ( -  
 ); -  
 ) -  
 , , -  
 14254 ( ); ,  
 ) :  
 1) ;  
 2) ( );  
 3) ;  
 4) ;  
 5) ( -  
 ).  
 5.4.2 18620—86 ( 3.2—3.4),  
 — 18620—86 ( 5).  
 5.4.3 :  
 - 3 — ;  
 - 4 — ;  
 - 5 — ;  
 - 6 — .



1— 115,0 230,0 ;  
 2, 3— 27,5 .  
 1 1  
 1 2— , 2— ,  
 3—

4— 1—3 6,3; 6,6; 10,5; 11,0 38,5 3.  
 4—

51559—2022



1— 115,0 230,0 ;  
 2— 27,5 ;  
 3— 6,3; 6,6; 10,5 11,0 .

1— 115,0 230,0 ;  
 2 — 38,5 ;  
 3 — 27,5 .

)

)

27,5

38,5

5—



, — , X— .

6—

5.4.4		—	14192,	,	,	-
				,	—	
<b>5.5</b>		—	23216—78 (	3	4).	
<b>6</b>						
<b>6.1</b>						
6.1.1				:		
3.1 3.3)	12.2.007.2—75 (	1	3);	12.2.007.0—75 (	1,	
)				12.1.004;		
)				:		
1)	5.1.2;					
2)	,		5.2;			
3)	5.4.					
6.1.2				,	,	-
IP43	14254.			,		
6.1.3			5,0	.		-
				1,5	(	)
6.1.4	1					-
:					3	
-			(	)		-
-				361.		-
				3	,	-
						-
	—	12.2.007.2—75 (	3.4).			-
— (400 ± 20)			400	450	.	-
2000	,		(	)	.	
6.1.5	:					
)	—0,6					
)	:					
1)	115,0	— 1,0				
2)	230,0	— 2,0				
6.1.6			(	)		

51559—2022

**6.2**

6.2.1

— 12.2.024.

6.2.2

6.2.3

-

-

**7**

**7.1**

7.1.1

)

1)

2)

3)

)

7.1.2

7.1.3

7.1.4

7.1.5

7.1.6

1	5.1.1.1—5.1.1.4 <sup>1</sup> >; 5.1.2.1; 5.1.2.7 <sup>2</sup> ); 5.1.2.8 <sup>2</sup> ); 5.1.2.9; 5.1.2.12 (                    )); 5.1.2.13—5.1.2.16; 5.1.3.2; 5.1.3.3; 5.3; 5.4.3 6.1.1,                    ) <sup>3</sup> )	8.1; 8.2	+	+	—	
2	5.1.1.2 <sup>4</sup> )	8.1; 8.3	+	+	—	
3	-	5.1.1.5—5.1.1.7	8.1; 8.4	+	+	—
4	-	5.1.2.2	8.1; 8.5	+	+	—
5		5.1.2.3	8.1; 8.6	+	—	+
6		5.1.2.4	8.1; 8.7	+	+	—
7	-	5.1.2.5	8.1; 8.8	+	+	—
8		5.1.2.6	8.1; 8.9	+	+	—
9		5.1.2.7 <sup>5</sup> ); 5.1.2.8 <sup>5</sup> )	8.1; 8.10	+	+	+
10		5.1.2.10	8.1; 8.11	+	+	—
11	6)	5.1.3.5; 5.1.3.6	8.1; 8.12	+	—	—
12	-	5.1.4	8.13	+	+	—
13	-	5.1.5.1—5.1.5.6; 5.1.2.12 (                    )    ))	8.1; 8.14 <sup>7</sup> )	+	—	—
14	-	5.1.2.11; 5.1.2.12; 5.1.5.7	8.1; 8.15	+	—	+
15	-	5.1.5.8	8.1; 8.16	+	—	—



51559—2022

10

16	-	5.1.5.9	8.1; 8.17	+	—	—
17	-	5.1.5.10	8.1; 8.18	+	—	—
18	<sup>8)</sup>	5.1.5.11	8.1; 8.19	+	+	—
19	- <sup>9)</sup>	5.1.5.12	8.1; 8.20	+	—	—
20	-	5.1.6	8.1; 8.21	+	+	—
21	-	5.1.7	8.1; 8.22	+	—	—
22	-	5.2	8.1; 8.23	+	+	—
23	-	5.4.1; 5.4.2; 5.4.4	8.1; 8.24	+	+	+
24	-	6.1.1, <sup>10)</sup> 6.1.4—6.1.6	8.1; 8.25	+	—	+
25	-	6.1.2	8.1; 8.26	+	—	+
26		6.1.3	8.1; 8.27	+	+	—
27	-	6.2.1	8.1; 8.28	+	—	—
28	-	6.2.2; 6.2.3	8.1; 8.29	+	—	+
29	-	5.5	8.1; 8.30	+	—	+

<sup>1)</sup>

<sup>2)</sup>

<sup>3)</sup>

( 3.1—3.3 3.5—3.11).

<sup>4)</sup>

12.2.007.0—75 ( 1 3.1) 12.2.007.2—75

22

10

5<sub>></sub>  
 6) ( ) 5.2.4.1—  
 5.2.4.3.  
 7<sub>></sub> 8.14 ( )  
 33477—2015 ( 6.5.3—6.5.4).  
 8<sub>></sub>  
 9)  
 10) 12.2.007.0—75 ( 3.3) 12.2.007.2—75  
 ( 3.4). — «+» ( ) «—» —  
 ( )  
 7.1.7 33477. -  
 7.1.8 7.1.1 10 -  
 .  
**7.2**  
 7.2.1 ( ) -  
 ( )  
 —  
 7.2.2 ( ) : ; -  
 - , - ; -  
 . -  
 ( ) , -  
**7.3** -  
 7.3.1 - -  
 7.3.2 - —  
 15.309—98 ( 6).  
**7.4**  
 7.4.1 .  
 7.4.2 « -  
 » 50779.12 , -  
 7.4.1, - -  
 7.4.3 — 15.309—98  
 ( 7).

51559—2022

**8**

**8.1**

8.1.1 , 10. ( )  
 10  
 8.1.2 :  
 - [2];  
 - , , 8.568 -  
 8.1.3 , 8.6, 8.14 8.15,  
 15150—69 ( 3.15).  
 8.1.4 ( ) [3].

**8.2**

8.2.1 20.57.406—81 ( 2.42, 405-1). :  
 ) :  
 1) ;  
 2) ;  
 3) ;  
 4) ;  
 5) ;  
 6) ( -  
 7) );  
 8) ( );  
 9) ( );  
 10) ( );  
 11) 1000 ;  
 12) ( 50 );  
 13) ;  
 ) ;  
 ) ;  
 8.2.2 :  
 ) 5.1.1.1 5.1.1.2,  
 , 5.1.1.3;  
 ) :  
 1) 5.1.1.2 — ;  
 2) 5.1.1.3 — ;  
 ) 5.4.3;

) 5.1.2.6  
 12.2.007.2—75 ( 3.6);  
 ) 5.1.2.9;  
 ) ( -  
 ) 5.1.2.11;  
 ) ( -  
 ) 5.1.2.13; ( -  
 ) ); 5.1.3.2;  
 )  
 )  
 5.1.2.15;  
 ) ;  
 )  
 :  
 1) 5.1.2.7 — ;  
 2) 5.1.2.8 — ;  
 ) 12.2.007.2—75 ( 3.1—3.3, 3.5 3.7—3.11);  
 ) 5.3.  
**8.3**  
 8.3.1 3484.1—88 ( 3).  
 8.3.2 ,  
 5.1.1.2.  
**8.4**  
 , — 3484.1—88 ( 2).  
**8.5**  
 8.5.1 7502 427.  
 8.5.2 2 33242: -  
 ) ;  
 )  
 G, ,  

$$G = G_6 - G_a, \quad (1)$$
 G<sub>a</sub> — ), ;  
 G<sub>6</sub> — ), .  
 25 -  
 8.5.3 , : 8.5.1,  
 - , 8.5.2, 5.1.2.2.  
 5.1.2.2;  
 - , 8.5.2, 5.1.2.2.  
**8.6**  
 , — 3484.2—88 ( 1—5).  
 -

51559—2022

8.7

21023. — 22756

8.8

8.8.1 166 427.

8.8.2 5.1.2.5 ( )

8.9

- — 9.401;

- — 9.316;

- — 9.302.

8.10

- — 7746—2015 ( 9.2.6

- );

- — 7746—2015 ( 9.5.1, ).

8.11

- — 3242.

8.19.

8.12

8.2.

- 5.1.2.1 — 8.2;

- 5.1.2.2 —

- 8.5; 5.1.2.5 —

- 8.8. (

( ) 5.1.3.1—5.1.3.5), —

8.13

8.13.1

- : — 27.301, 27.301;

- [4]

8.13.2  
 8.13.1:  
 -  
 )— 5.1.4.3;  
 - ( ) -

**8.14**

8.14.1  
 ) 30 °C ( 2 / .  
 ) ;  
 )  
 1)  
 2) 1,05 ± 0,02 5.1.1.2;  
 3) 5.1.3.2, )2); 0,87 ± 0,02  
 )  
 1) 0 °C 100 °C, 2 °C 28498  
 i;  
 2) 0,14 / ; 6376  
 5,0 / 3) 75 0,1 7746 1,0 8711 -  
 4) 1 , 3 1,0, -  
 5) 1983 1,5 8711 -  
 6) 1,5 8711 400 500 . -

8.14.2  
 )  
 )  
 )

8.14.1, )4);  
 )  
 1)  
 6)2) 6)3)  
 2)

51559—2022

)	1	,	,	-
8.14.3				-
)				-
)				-
)	5.1.5.1	5.1.5.2;		-
5.1.5.1	5.1.5.2,			-
8.14.4				-
	4.2,		8.14.2,	-
8.14.5				-
	8.2.1,	)		-
8.14.6				-
-				-
-		5.1.5.1	5.1.5.5;	-
(				-
-				-
	6)2) 6)3)			8.14.1,
-		8.14.5		-
<b>8.15</b>				
8.15.1				
	20.57.406—81	( 2.18,	203-1)	I.
				( )
			8.15.1—8.15.4	-
		5.1.2.12.		
8.15.2				
	20.57.406—81	( 2.16,	201-1.1)	I.
( )				
		5.1.2.11.		
8.15.3				
	20.57.406—81	( 2.20,	205-1).	— 2.
8.15.4				
	20.57.406—81	( 2.22.	207-2).	— 4
8.15.5			8.15.1—8.15.4	-
	8.6, 8.9	8.11.		-

**8.16**

11677—85 ( 6) 20243—74 ( 1—9).

**8.17**

8.17.1

2°,

( )

8.17.2

(500 ±10)

13837,  
7502.

(5 ± 1)

427

8.2.1,

8.17.3

8.2.2,

**8.18**

8.18.1

20.57.406—81 ( 2.3, 102-1).

8.18.2

8.18.1

8.2.1, ) ).

8.7.

8.18.3

8.7.

**8.19**

— 3484.5—88 ( 1—3).

**8.20**

27474, 1.



51559—2022

8.21

8.21.1

3484.1—88 ( 5 6)

8.21.2

$$q = \frac{10000}{S_H}$$

(2)

G —

8.5.2 [ (1)], ;

S<sub>H</sub> —

8.21.3

31818.11

1,0

1 .

S, -A,

$$J_n/a^2 + IV_p^2$$

(3)

W<sub>a</sub> —

/ —

t —

1,0

8711.

8.21. 4

( )

8.21. 5

8.21.2 [ (2)],

5.1.2.2;

8.21.3,

5.1.6.3;

( )

8.22

( )

8.23

8.24

26828—86 ( 3 4).

8.25

8.25.1

166

427.

8.25.2

( , ),

8.23

8.25.3

( , )

0,5

2,5

23706

1,5

1,0 10 ,  
8711

10

1500

—

8.25.4

7502

427,

8.25.5

8.25.6

2000 2100 ,

13837

2,

5000 .

200 210 ;

5 ;

;

)— ,

8.25.7

8.25.4.

)

21130—75 ( 1—3)

5 %;

)

( , ),

)

21130—75 ( 3);

)

( , )

8.25.3,

12.2.007.0—75 ( 3.3.7);

)

12.2.007.2—75 ( 3.4);

)

6.1.4;

)

6.1.5;

)

51559—2022

8.26

— 14254.

8.27

8.27.1

-

8.27.2

500

-

-

8.27.3

)

)

)

)

)

)

)

1)

2)

10

)

)

)

)

8.27.4

-

-

-

-

-

-

8.28

-

-

8.29

-

-

**8.30**

23170—78 ( 3 4).

**9**

**9.1**

9.1.2 :

)

1)8 — ;

2)9 — ;

)

9.1.3

9.1.4

**9.2**

15150:

- 8 — ;

- 9 —

**10**

**10.1**

10.1.1

,

10.1.2

:

)

)

)

)

)

);

)

)

10.1.3

10.1.2,

-

-

-

-

-

-

)— ):

—

—

—

—

—

—

7715 ( 3 ;  
5.1.4.3 ),

7715 ,

7710 ;

7/6 ;

6 .

15150:

23216.

23216.

[5] ( 1.8.16).



); ( )  
 ( )  
 10.3.2; 10.3.3  
 ( ) 10.3.4 ( )  
 );  
 ( ) 10.3.5 ( )  
**10.3.2**  
 10.3.2.1  
 2500  
 :  
 - 230,0 — 20 °C;  
 - 115,0 — 10 °C.  
 — 3484.1—88 ( 4.4.2).  
 11. —  
 11 —

1		( ),
2		( ),
3		( ),
4	+	( ),
5	+ +	( )
— ,		

10.3.2.2

12.

12 —

	, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
	450	300	200	130	90	60	40
115,0	900	600	400	260	180	120	80

51559—2022

12

	, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
230,0							
	500						
—							-

10.3.2.3

10.3.2.2

**10.3.3**

3956,

- — 1,0 %;  
- — 2,0 %.

8984

2,0 %.

**10.3.4**

10.3.4.1

1000

10.3.4.2

10.3.4.1

- 0,5 — ;  
- 2,0 —

10.3.4.3

**10.3.5**

10.3.5.1

1—3 13;

1 13.

- — 6581—75 ( 4);  
- — 5985—79 ( 1—4), 11362—  
96 ( 4—11);

12.1.044—89 ( 4.4),

6356—75 ( 1—4);

7822—75 ( 1—4);

6370—83 ( 1—4);

982—80 ( 5.5);

6307—75 ( 1—4);

[6],

26703

26703

1	)	—	25
	) , 115,0	40	35
	) , 230,0	60	55
2		0,1	0,25
3		5 °C	125
4	)	0,0015 (15)	0,0025 (25)
( / ),	)	0,0025 (25)	0,0030 (30)
5		13	13
( 17216, )			
6		5,0	5,0
90 °C, %,			
7		0,014	—
8		0,10	—
1), %			

1) -1 (2,6- -4- ).

10.3.5.2

13

1—3 -

4—8,

10.3.5.3

10.4



51559—2022

**10.5**

**10.5.1**

10.3.1; 10.5.2 ( 10.5.3; 10.5.4 ( 10.5.5 ( 10.5.6 ( 10.5.7. **10.5.2** 10.5.2.1 10.3.2. — 3484.3—88 ( 4.2). 230,0 — 20 °C; 115,0 — 10 °C. 3484.1—88 ( 4.4.2).

10.5.2.2

14.

14 —

	, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
1 115,0	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
2 230,0	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0

**10.5.3**

10.5.3.1

— 3484.1—88 ( 4).

10.5.3.2 , , -

10.5.3.3 , , 2 % -

**10.5.4**

10.5.4.1 IEC 61198—2014 ( 3—11). -

10.5.4.2 , 0,0015 % , ( 0,0010 % ). -

10.5.4.3

**10.5.5**

10.5.5.1 : ( ) ; 10.5.5.2 ( - ) ;

) 10.5.5.3 ( - , - )

- ;

) ; 10.5.5.4 ( ).

10.5.5.2

2500 .

, 500 . -

10.5.5.3 — 10 ; / — ,

- ; 15.

- ;

- ;

, 5 %.

51559—2022

15 —

		, %, 20 °C		
		35	115,0	230,0
-	)	—	1,5	1,2
	)	—	3,0	2,0
:		1,5	1,5	—
-	: -	9,0	—	—
:		—	5,0	4,0

10.5.5.4 -

10 % :

**10.5.6**

10.5.6.1 — 21023.

10.5.6.2 -

10.5.6.3 ,

**10.5.7**

10.5.7.1 :

- 10.5.7.2; 8.217.

10.5.7.2 - 7.

- 6 10 1,0;

- 3000

1,0

1983.

)

71 —

SA — ;

) SA ,

71, (1,00 ± 0,05) ,

) V ; 71,

) (2,00 ± 0,05) ,

1) — V: 1800 , V

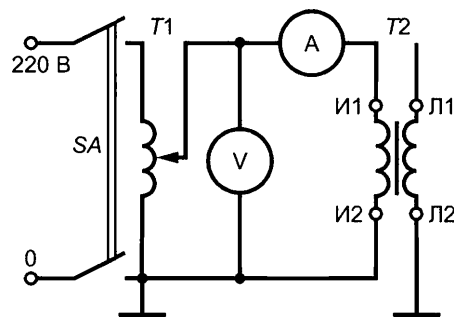
) ;

2) 1800 , V,

) ;

) (3,00 ± 0,05) (5,00 ± 0,05) ;

) 8 71 -  
 ;  
 ) ;  
 ) ;  
 ; ) — ) -  
 ; ) -  
 ) -



SA — ; 1 — ; — ; V — ; 1 2 —  
 2 — ; 1 2 —  
 7 —

10.6

10.6.1

;  
 -  
 ;  
 -  
 -

10.6.2

- ( 2 ) — 100;
- ( 4 ) — 100;
- ( 2 2 ) — 10;
- ( 2 4 ) — 1 00;
- ( 2 6 ) — 50;
- ( )
- — 500;
- ( ) — 600;
- ( 2 )
- 10 — 6000;
- ( 2 )
- 10 — 8000;
- ( 2 )
- 10 — 2000;
- ( 2 )
- 10 — 4000.

51559—2022

10.6.3

( 2 2) ( 2 4). : ( 2), ( 4),

$$\frac{-2-2}{2 4} \quad (4)$$

$$\frac{\lambda^2}{2} > 0,5. \quad (5)$$

0,05 % . — ( ) 0,05 % . ,

$$\frac{4}{2}$$

$$\lambda > 0,1. \quad (7)$$

, : , ,

(8)

$$\frac{-2-2}{2 4} \quad (9)$$

$$\frac{-4}{2} \quad ( )$$

$$\frac{-2-2}{2 4} \quad (11)$$

(4)—(11),

10.6.4

16.

, :

$$5 < \lambda' < 13; \quad (12)$$

$$\lambda' < 5 \quad (13)$$

$$\lambda' > 13. \quad (14)$$

	22 27	4 2	$\frac{-2-4}{2 \ 6}$	
1	< 0,1	0,1 1,0	< 1,0	
2	< 0,1	< 0,1	< 1,0	-
3	0,1 3,0	< 0,1	< 1,0	-
4	> 0,1	0,1 1,0	1,0 3,0	- - .-
5	0,1 3,0	0,1 1,0	> 3,0	-
6 ( 150 °C)	< 0,1	0,1 1,0	1,0 3,0	
7 ( 150 300 °C)	< 0,1	> 1,0	< 1,0	- « . »
8 ( 300 700 °C)	< 0,1	> 1,0	1,0 3,0	- « . », - « »
9 ( 700 °C)	< 0,1	> 1,0	> 3,0	- « . » ; - ; - ;

10.6.5

/-

, %

$$. = ^ / , 4$$

(15)

A<sub>m</sub>-i —

/-

(16);

51559—2022

/— V /, % , -

/—<sup>11</sup> Td (16)

A<sub>m-j</sub> — /— ;

T<sub>d</sub> — , .

(15),

10 % ,

10.6.6 - , -

10.6.2, 10.6.5 [ (15)], -

10 %, 10.1.3, - , -

10.6.7 - , -

10.6.2, 10.6.5 [ (15)], -

10 %, 5 .

— ;

— ;

— 10.6.4; -

= — ^, / (17)

Mj— ,

/— /— , %; 10.6.5 [ (16)].

(17).

10.6.8 - , -

10.6.2, 10.6.5 [ (15)], -

10 %, 10.6.9 , 10.6.7 [ (17)].

10.6.2, - , -

10.6.5 [ (15)], 10 %, 10.6.7 [ (17)]. -

10.6.5 [ (15)], 10 %, 10.6.2, - , -

10.6.10

10.6.1—10.6.9

**10.7**

**10.7.1**

10.3 )  
 1) 10.5.1;  
 2) 10.7.2;  
 3) 8.21.1;  
 4) 8.4;  
 5) (  
 6) );  
 7) 8.19;  
 8) ;  
 9) 10.7.3;  
 10.3 )  
 1) 10.5.1;  
 2) 8.21.1;  
 3) 8.4.

**10.7.2**

**10.7.2.1**

1) 6581;  
 2) 5985;  
 3) 12.1.044;  
 4) 7822;  
 5) 6370;  
 6) 6307;  
 ) 10.3.4.

**10.7.2.2**

1) — 35 ;  
 2) 115,0 — 60 ;  
 3) 230,0 — 65 ;  
 ) 0,1;  
 ) 130 °C;  
 ) 13 ( « »);  
 ) 13 17216;  
 ) 0,030 % ;  
 ) 12.

**10.7.3**

( 1—5). 9105—74  
 250



51559—2022

**11**







51559—2022

. 1

( )	%,	,
3 2), °C	5 <sup>3)</sup>	(75 ± 5) °C ; (95 ± 5) °C
4 2), °C	5 <sup>3)</sup>	—
5 4), %	2,5	(5,0 ± 0,2) %
6 5), /	4,0	(30,0 ± 2,0) /
7 4), ppm:		
)	6,0	100
)	6,0	100
)	6,0	10
)	6,0	100
)	6,0	50
)	6,0	500 ; 600
)	6,0	4000 ; 8000
8 7, %	10,0	10 %
9	6,0	—
10	6,0	—
1) 2) 3) 4) 5)	7746. °C. 115,0 230,0	.

- [1] 81) , ( , 8 2019 .
- [2] 15 2020 . ( 903 )
- [3] 26 2008 . 102- « »
- [4] 50-690—89 . .
- [5] 9 , 1.8 « - » ( - 2003 . 150)
- [6] « -1» (2.6- 76-09 17 2009 ., - . 1.31.2010.08903



27.09.2022. 13.10.2022. 60x84%.  
6,51. 5,85.  
« »  
117418 - . 31, . 2.  
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru