

() ,

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

**31901—
2013**



2018

31901—2013

», 1.0—2015 «
1.2—2015 «
»
1
« 05 «
» (« « ») 068—
30.12.2005 25)
2 259 «
»
3 (-
7 2013 . 43)

no (3166) 004—97	(3166) 004—97	
	AZ AM 2 KG RU TJ UZ UA	

4 15
2013 . 1162- 31901—2013
1 2014 .
5
6 (2018 .) 1 (5—2018)
1
(106- 28.02.2018)

*

« « », (—)
« ».
« ».
(www.gost.ru)

*

— 2018—09—01.

© , 2018

1	.....	1
2	.....	1
3	.....	3
3.1	.....	3
3.2	.....	8
4	.....	9
5	.....	11
5.1	.....	11
5.2	.....	12
5.3	.....	14
5.4	.....	19
5.5	.....	19
5.6	.....	21
5.7	.....	23
5.8	.....	24
5.9	.....	24
5.10	.....	25
5.11	.....	30
5.12	.....	31
5.13	.....	31
5.14	.....	32
6	.....	33
7	.....	34
7.1	.....	34
7.2	.....	35
7.3	.....	36
7.4	.....	36
7.5	.....	37
7.6	.....	37
8	.....	37
8.1	.....	37
8.2	.....	37
8.3	.....	38
8.4	.....	38
8.5	.....	39
8.6	.....	39
8.7	.....	39
8.8	.....	40
8.9	.....	40
9	.....	41
10	.....	41
10.1	.....	41
10.2	.....	42

10.3	()	43
10.4		43
11		43
11.1		43
11.2		47
11.3		48
11.4		49
11.5		50
12	()	51
	()	52
	()	54
	()	59
	()	61
	()	68
	()	69
	()	71
	()	73
	()	74
	()	78
	()	81
	()	82
	()	87
	()	94
	()	95
	()	96
	()	97
		105

Pipeline valves for nuclear stations General specifications

— 2014—02—01

1

- 1.1 (—) (), (. . .) , -
- 1.2 () -

2

2.105—95

2.114—2016

9.014—78

12.1.004—91

12.2.007.0—75

12.2.063—2015

12.2.085—2017

15.001—88

*

15.309—98

27.002—2015

356—80

380—2005

492—2006

977—88

15.301—2016

31901—2013

1050—2013

2246—70

3326—86

3706—93

4543—2016

4666—2015

5520—79

5632—72

5632—2014

5761—2005

P/V250.

5762—2002

P/V250.

7192—89 (5983—87)

8865—93

9087—81

9544—2015

9697—87

9698—86

9702—87

10051—75

10052—75

10157—2016

10877—76

-17.

11066—74

33423—2015

12521—89

12678—80

33259—2015

/250.

12893—2005

13547—2015

13837—79

14187—84

14254—2015 (529—89)

(IP)

15150—69

16504—81

16587—71

17433—80

01.01.2016

31.12.2020

18322—2016

19281—2014

20072—74

20700—75

0 650 °C.

21345—2005

P/V250.

21448—75

21449—75

22445—88

23304—78

23866—87

24570—81

24856—2014

26101—84

26291—84

26656—85

27477—87

28289—89

28291—89

28308—89

28343—89

28908—91

31294—2005

31592—2012

33257—2015

33258—2015

33260—2015

33857—2016

« », 1
 « »
 (), (-
) , ,
 2 (, 1).

3

3.1

24856,

3.1.1

27.002.

16504,

18322,

- 3.1.2 : 10 .
- 3.1.3 : ,
- 3.1.4 - : , -
- 3.1.5 (): ,
- 3.1.6 : ,
- 3.1.7 : ,
- 3.1.8 : ,
- 3.1.9 : ,
- 3.1.10 : ,
- 3.1.11 : , (,)
- 3.1.12 (): ,
- , , , , ,
- 3.1.13 : , (, -
- 8 () (,
- .),
- 3.1.14 : , -
- 3.1.15 : , ,
- ()
- 3.1.16 : -
- 3.1.17 : -
-
- (, . 1).
- 3.1.18 : ,
- 3.1.19 (P_p): , -
- 5 °C 70 °C ,
- 3.1.20 : , -
- 3.1.21 : ,
- 3.1.22 : (), -

3.1.23 *DN:* , -

3.1.24 : , -

3.1.25 : (, , , , .) -
() , , , ,

3.1.29 (,):

3.1.30 , : (),

3.1.32 . (); , -

$$Q = f(18P)$$

3.1.35 $Q = 1(407)$: , -
 : -
 .

2. () 10 % () .

3.1.39 20 °C : -
() () -

3.1.42 ():

— ()
= /< (_).
— , -0,87;
1 — ;
—

$$= 0.96 - 0.28 \sqrt{\frac{P_m}{P^*}}$$

3.1.44 : , .

3.1.45 :

3.1.47 :

3.1.48 : , -

3.1.49 :

- 3.1.50 :
 , ():
 3.1.51 ():
 3.1.52 :
 3.1.53 :
 ()
 3.1.54 :
 3.1.55 :
 , , ,
 — ,
 3.1.56 :
 3.1.57 :
 3.1.58 :
 3.1.59 :
 8
 3.1.60 :
 3.1.61 :
 3.1.62 :
 , ()
 3.1.63 ():
 ()
 3.1.64 :
 3.1.65 - :
)
 3.1.66 - ; :
 3.1.67 - ; :
 ()
 ()
 — ()
 3.1.68 *h*:

	—	;		
	—	;		;
	—	;		
	—	;		
	—	;		
	—	;		
	—	;		
	—	;		
	—	;		
5	—	%		
	—	;		
DN	—	;		
d_c	—	;		
IP	—	;		
KKS	—	;		
K_{vp}	—	;		
	—	;		
h	—	;		
PN	—	;		
	—	;		
3	—	;		
	—	;		
0	—	;		
	—	;		
$P_{ft}(P_{np})$	—	();	
R_m	—			;
2	—			;
	—			;
R_z	—	10	;	
	—	;		
	—	;		
Z	—	;		
	—	;		
ε	—			
(	—	1).		
4				
4.1				1.
4.2		()	-
			(	(1J):
-	—	;		
- 3	—	;		
•	—	;		
-	—	;		
	—	;		
-	—	;		
(		1).		
4.3			()	
1,				
4.4				

()	1	(2)	-		
1	1		I	25	[2]
1 1					[2]
2 1	2		!	2	(2)
					-
					-
2				0.07	(2).
					350 °C
					-
2				. 5	[2].
					350 °C
					-
2				. 2	(2).
					150 '
					-
2	2			. 5	(2).
					-
				. 2	3,7 · 10 ⁵ /
					-
				5	(2),
					-
				2	3,7 · 10 ⁵ /
					-
2BIIa			IIa	. 5	(2J).
2 1				. 1.7	-
2BIIc			IIc	1.7	3,7 · 10 ⁵ /
	3		IIa	. 5	(2),
				. 1.7	-
			IIc	1.7	-

1

(-	-	-		
)	in	[2J	-		
4	4	—	—	25	1- , 2- 3-) (-

1—4

(1].

$$(\quad, \quad 1).$$

5

5.1

5.1.1

1,2 3-

1

21.11.1995 No 170-

«

»

,

4-

 $(\dots, 1).$

5.1.2

15.001

$$(\quad).$$

5.1.3

1,2 3-

:

—

•
;

—

().

5.1.4

1, 2 3-

2.114.

—

—

$$);$$

15.301.

- ;
 - ;
 - ;
 * ;
 * ;
 - , ;
 * ;
 - ()
 ()
 - ()
 . ,
 ,

5.1.3, 5.1.4 (, . Ns 1).

5.1.5

) ,
 . ,
 ().

5.2

5.2.1

5.2.1.1

— [4].

— 1,2 3- ;
 - $PN($) — 4- ;
 - $DN;$
 - ;
 - ();
 - ();
 - ;
 - ;
 - ;
 - ().
 ;
 - Q — ;
 - ,
 - $? = 2$ — ;
 - [()], $F,$
 — ;
 - $K_v = /0$ $K_v = f(a),$ — K_{vy}
 - (,
 - ();
 - ().

5.2.1.2

5.2.1.3

356.

5.2.1.4

2.

2 —

	DN		
	200		1.5
	200		1.0
			3.0
			0.5
			0.8
;	50		7.5
	50		5.5
	50		9.0
	50		7.0
) (, -		()	3.0
			6.0
()		()	

— , -
().

— , :
- ;
- (DN
-);
5.2.1.5 () 9544
3.

3 —

		9544							
				8	.	D		II, III	III, IV
DN< 300		+	+	+	+				
	« »		+	+	+	+			
				+	+	+			
DNZ 300			+	+	+	+			
	« »			+	+	+			
				+	+	+	+		

3

		9544						
					.			II, III III, IV
						+	+	
					+	+	+	
					+	+	+	
								+
								+

— 1 nfa.

:
 -
 ;
 -
 -
 -
 ()
 ,
 -
 -
 DN
 ()
 ()
 « »
 ()
 « ».
 5.2.1.6
 ,
 -
 5.2.1.7
 ()
 ()
 :
 -10 —
 ()
 -
 ,
);
 - 60 —
 ;
 - 5 —
 DN < 100;
 -10 —
 DN > 100;
 - 2 5 —
 ;
 -1,5 —
 , DN 50 400 ;
 - 3.0 —
 , / 400.
 5.2.1.4 — 5.2.1.7 (, . 1).
 5.3
 5.3.1
 5.3.1.1
 ,
 .
 ().
 -
 P_h().
 5.3.1.2
 ,
 .
 5.3.1.3

5.3.1.4 () ()

()

5.3.1.5 -

1,1 1,7 ^.

5.3.1.6

, 30 45 .

5.3.2 1, 2 3-

5.3.2.1 [6].

,

[7]. -

, [7] , -

[8]. ,

5.3.2.2 — () -

— [7] [9]

, 0.1 . -

III

5.3.2.3 (.) -

33259 ,

5.3.2.2, 5.3.2.3 (, . N9 1).

5.3.2.4 (, -

) -

. -

5.3.2.5 , -

()

() .

8 , -

5.3.2.6 -

(),

(). -

1- 2- , -

, -

-

(, . 1).

5.3.2.7 ():

) :

- 5 / ,

- 7,5 / 1000 ,

- 25 / 10 / -

) :

- 60 / ;

- 100 / 10 .

5.3.2.8 (-

)

:

• (), :

a) DN£ 50 DN — .

) $DN > 50$ — , — , $\pm 3^\circ$ -
) — , -
) — .
 5.3.2.9 () -

5.3.2.8, 5.3.2.9 (, . 1).

5.3.2.10 -

:

- $DN < 15$ $PN < 250$;

- $DN < 2Q$ / < 160 ;

- $DN < 40$ $PN < 25$.

, 8

()

5.3.2.11

(7) () .

[7],

5.3.2.12 , , -

3,5 .

5.3.2.13 , , -

5.3.2.14 (

) , , 24 . (-
).

5.3.2.15 () :

() :

- 295 — ;

- 450 — ;

- 735 — , (-

).

5.3.2.16 :

- ;

- (),

() ,

;

- ()

$DN15$.

• , () 12.2.085. -

) 0,05 —

0,3

) 15 % —

0,3 6,0

) 10 % —

6,0 ,

) 25 % —

« » [2],

31901—2013

5.3.2.21

5.3.2.22

5.3.2.23

)

80

2

).

:

-

-

10 % 100 %

(

5.3.3

4-

5.3.3.1

[10] [11].

5.3.3.2

I II)

(

[12]—[17])

(

[6] [18].

5762,

5.3.3.3

—

9698

28308

3706

5.3.3.4

—

9697

28291

5761,

3326

5.3.3.5

•

-

(« » « »).

12893,

—

23866

(

)

—

12678

—

16587

5.3.3.6

24570

31294,

—

31294

12.2.085.

—

16587

5.3.3.7

—

12521

13547,

—

28908

5.3.3.8

—

22445,

27477,

28289

33423,

—

3326

5.3.3.7, 5.3.3.8 (

, . 1).

5.3.3.9

28343,

9702

21345,

—

14187,

28908

5.3.3.10

33259, [59],

(, . 1).

5.4

5.4.1

5.4.2

-

-

-

5.4.3

26656.

[21]).

5.4.4

-

-

5.4.5

•

-

-

)

)

)

)

)

)

-

5.4.6

5.4.7

[22].

5.5

5.5.1

,

5.5.2

:

• 1.2 3-

26291,

-

4-

5.5.3

,

-

)

)

[() ,

—].

— ; , , —

1) ();

2) (, —

);

- — (—

, —);

- () —

- ();

- — () ,

5.5.4 , ,

(5.5.3) () .

:

- ();

- [()];

- ();

- [()];

- () ;

- () .

5.5.2—5.5.4 (, . 1).

5.5.5 1.2 3- () .

(, . 1).

5.5.6 , , () 1,2 3- () :

- 500 — ;

-1350 — ;

- 1500 — ;

-100 — ;

- 250 — - ;

- 250 — ;

- 5000 — ;

-100 — () .

() .

5.5.7 (, . .).

(, . 1).

5.5.8

5.5.9 1, 2 3- 4.

4 —

	0,95
	0,93
	0,98
	0,96
	0,96

4

	,
	0,94
,	0.94
	0,90
()	0,995 25
	0.96
— (-	
,)	

5.5.10 -
-

0.95. , 0.9.

5.6
5.6.1 -

, « », « » ,

5.6.2 , -

10 ().

(, 1).
5.6.3

5 100 .

— 90 0,4 . -

5.6.4 -

5.6.5 (II —), I ([18],

5.6.5.1 , —

5.6.5.2 , -
[18].

[19]):

[6];

5.6.5.3, 5.6.5.4 (, . 1).

5.6.6

5.7

5.7.1

5.7.1.1

,

5.7.1.2

.

5.7.1.3

5.7.1.4

(— [23]).

5.7.2 1, 2 3-

5.7.2.1

* (

).

5.7.2.2

0,01 ².
0,2%.

5.7.2.3

5.7.2.4

[7] ().

([24] —[26], [27]

5.7.2.1—5.7.2.4 (1).

*

5.7.3 4-

5.7.3.1 , , -

33260 .

5.7.3.2 , , — ([29]).

5.7.3.3 [30].

5.7.3.4 — S.7.2.4 (

).

5.7.3.5

— 33258.

(, . Ns 1).

5.8

5.8.1 [3]. [9]. [31]. [32] 1,2,3-

— [9].

5.8.2, 5.8.3 (, . Ns 1).

5.8.4 1. 2 3-

[3].

:

-

-

5.8.5 4- ,

— 33258, 33857 .

(, . Ns 1).

5.9

5.9.1 1, 2 3-

[2] .

5.9.2 ,

(—), , ,

[29] [35].

(, . Ns 1).

5.9.3 , , , , -

5.9.4 -

, R_a 6,3 (R_z 40).

R_a 12,5 (R_z 80).

R_a 100 (R_z 500)

-800

, R_g 3,2 (R_z 12,5).

R_a 12,5 (R_z 80).

5.9.5

[35].

5.9.6 ,

R_a 0,2 (R_z 1.6).

5.9.7 ,

5.9.8 , -

5.9.9 -

5.9.10

3

30 %

5.9.11

« () — »

12

«

() — » ()

-

•

5.9.12

5.9.13

5.9.14

()

5.10

5.10.1

1,2 3-

5.10.1.1

5 (

[3], (29), [31], [32].

450 *

5.10.1.2

6.

5 —

		1 . 1 1	2 . 2 1 . 2	2 . 2 . 2	2	2 1	2BIIIC		3CIIIB	
		1	2	2	2	2	2			
		1.1	.1 .	. . ,	IIla	1			1	
001		+	+	+	+	+	+	+	+	+
002	(. . , -)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
003		+	+	+	+	+	+	+	+	+
009	- -	+	+	+	+	+	+	+	+	+
010		+	+	+	+	+	+	+	+	+
011		+	+	+	+	+	+	+	+	+
012	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
015		+	+	+	+	+	+	+	+	+

			1 . 1 1	2 , 2 1 . 2 11	2 11 , 2 11 , 2611	2 1	2BIII6	2BIII6			
			1	2	2	2	2	2			
			1.1	.1 ,	. . 11					1	
016		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
017		, -	+		*	+	+	+	+	+	+
018			+	+	+	+	+	+	+	+	+
019			+								
021			+	+	++	+	+		+	+	+
101			+		++	+	+	+	+	+	+
102			+	++	++	++	++	++	++	++	++
103			++	++	++	++	+	++	-	-	-
201		, -	+	++	+	+	+	+	+	+	+
		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+	+
		-	+	+	++	+	+	+	++	++	++
		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
206		, (.)	+	++	+	+	+	+	++	+	+
		-	++	+	++	++	++	+	+	+	++
			+	+	+	+	+	+	+	+	+
		-	+	+	+	+	+	+	+	+	++
211		(- -)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		(-)	+	+	+	+	+	+	+	+	++
216		- (.)	+	+	+	+	+	+	+	-	-

		1 . 1 1	2 . 2 1 , 2	2 , 2 , 2	2	2BIIIB	2BIIIC				
		1	2	2	2	2	2				
		1,1	. 1 .	. . .	IIla	IIIs	IIIC		1		
221	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
229		+	+	+	*	+		-	-	-	
231		+	+	+	+	+	+	+	-	-	
231	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
232		+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
241	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
291		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
301		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
312		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
313		+	+		+	+	+	+	+	+	+
314		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
321	, ,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
322		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
324		+	+	+	*	*		+	+	+	
325		+	+	+	+	+		+	+	+	
326	- , , (.)	+	+	+	+	+	+	4-	+	+	+
331		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
341		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
351	1 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		+	+	+	*	+	+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

		1 . 1 1	2 11 , 2 ! . 2 11	2 11 , 2 , 2611	28111	2BIII6	2BIII C			
		1	2	2	2	2	2			
		1.1	. 1 , 11	. . 11		1			1	
411		+	+	+	+	+	+	+	+	+
412	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
421		+	+	+	+	+	+	+	+	+
431	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
433		+	+	+	+	+	+	+	+	+
441		+	+	+	+	+	+	+	+	+
443		+	+	+	+	+	+	+	+	+
445		+	+	+	+	+	+	+	+	+
450	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
500	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

1	:
«+» —	;
«-» —	;
«+» —	;
2	
3	
4	350 * ,
5	100 °C.
6	206
7	350 °C.
8	211
9	216

6 —

S Ct X 2 X S S -0 1											
		101	201	206	211	232	231	326	341	411	445
()	23304	2 23304 1- 2-									
		+	+	+•	•	+	+	+	+	+	-
		+	+	+•	••	+	+	+	•*		-
		23304									
		+	-	-	-	+	-	+	-	+	+
		5 20700									
		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
()	23304	2 3 20700									
		3-									
		%	+	-	•*	+	+	-	-	+	-
		+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
		5 20700									
		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 :
«+» — ,
«-» — ,
«+ » — ;
«+•» — 100 * ;
•+• — 08 18 10 12 18 10 ;
«+•••» — 110 ;
2 (206) (211) (201),
23304 1- 2- 35 45 2
3 445 .
5.10.1.3 , , -
(,), , -
5.10.1.4 — [3]. -
— ([31]. [32]). -
— [31] -

31901—2013

5.10.1.1— 5.10.1.4 (, . 1).

5.10.1.5

II (36).

5.10.1.6

, 0,1 , -

III (37),
II 33257.

(, . 1).

5.10.2

5.10.2.1 4-

5.10.2.1

, , -

(— [29], (39)).

5.10.2.2

— 33258 33857,

5.10.2.1.5.10.2.2 (, . 1).

5.11

5.11.1

— *

5.11.2

(40)

().

5.11.3

()

-

:

- — [40];

- —0,99.

5.11.4

([40]).

5.11.1— 5.11.4 (, . 1).

5.11.5

« »

2 .

5.11.6

2 .

, , (,

, , - , h — -

3 .

, , -

:

/2, — $h/2$.

5.11.7

(, , -

[40],).

, - , -

, -

:

- ;

- -

-

(, ,),

, ,

, -

, -

, 2 .

, 5 .

[40]

().

, -

-

(, . 1).

[40].

5.12

5.12.1

() .

:

- ;

- () ;

- ;

• (, ());

- (1,2 3-):

) ()

) ,

) ,

- ();

-

5.12.2

(41].

$DN \leq 300$, -

$DN > 300$, -

,

5.12.3

() -

(, . 1). -

5.12.4

-

5.12.5

-

5.12.6

(, , .) -

5.12.7

-

5.12.8

— -

(

).

5.12.9

(—) $DN > 150$ DN $DN < 150$ -

50 ,

().

() -

50

50

() -

5.13

5.13.1

4666 :

- ;

- ;
 - ;
 - (,) ();
 * ()
 ();
 - D/V;
 - , ();
 - ;
 - ;
 - ():
) (— . — , —);
) () 1, 2 3-
 (1);
) (, 1, 2 3-
);
) KKS.

5.13.2 4- 4666
 (DN, PN)

« », — , , .
 « » .

5.14

5.14.1

9.014 [43].

5.14.2

, , -
 , ,
 , (-
 [43]).

5.14.3

5.14.3.1

, .) -
 , -
 — -9 9.014. — 3 -7 9.014.

-85

11066 2—3 .

(, . 1).

5.14.3.2

20

, -17 10877. — -1
 9.014.

5.14.3.3

() , -
 , 7.

5.14.4

, ()
 . :
 - , , , ,
 ,
 ;
 - , -
 ;

7 —

1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	
1	2	350	* -51-03	4	200	
		400	-814	2	35	
			-85	3		
		80;	-0010	1	150	
		120	-773	3		
		()	80	-0010	1	150
				-51	3	
* III IV 15150						

(, 1).

5.14.5

5.14.6

5.14.7

5.14.8

6

6.1

— 12.2.063 [1], (2).
— 12.2.085.

6.2

$\cdot);$

6.4

6.5

6.6

6.7 (, 1).

6.9

' [49] — .
(, . Ns 1).

7

7.1

7.1.2

34

7.1.4		15.001	
7.1.5	-		33257
15.309.			
	15.309 [50].		
(	, . 1).		
7.1.6			
:			
-	(,),
	,	;	
-	,		-
	;		
-			
7.1.7		:	
-	;		
-	;		
-	;		
-	-		
	8		-
—	[51].		-
			-
,	,		
	-		(
	[52].)		
(	, . 1).		
7.1.8			,
7.1.9		8	15.001
()	15.309.		
7.1.10			
	,	,	
	,		-
7.2			
7.2.1	:		
-	,	;	
-	;		
«	;		
-	(,	-
);		
-	;		
•			
	—	15.001.	
	,		-
	,		
	15.301.		

. DN
 (, . 1).
 7.2.2
 () [53].

7.3

7.3.1 15.001 :
 - ;
 - , ;
 - ;
 - , ()

(, . 1).
 7.3.2
 15.001.

7.3.3

- — ;
 - ;
 « »
 , DN £ 200. DN > 200

7.4

7.4.1

()

7.4.2

- ;
 - ;
 - :
)
)
)
) (),
) (),
) ()
 , 0,1);
 - ,

7.4.3

7.4.4

15.309.

7.4.5				-
7.4.6				
7.5				
7.5.1	()	15.309		-
				-
7.5.2	-		(-
	[50)).			
7.5.3				
7.5.4				
7.5.5				-
				-
7.6				
7.6.1		15.309		-
				-
7.6.2				-
:				
-				
-				
-				
•				
(		1).		
8				
8.1				
8.1.1	—	33257,		
(		1).		
8.1.2	—	33257.		
8.1.3				
8.1.3.1				
-	— 5 °C 40 ;			
-	— 45 % 98 %;			
-	— 84 106 (630 800 . .).			
8.1.3.2	— 5 °C 40 °C.		[2).	
8.1.4				
8.2				
8.2.1				-
	5.12.1			

8.3

8.3.1

• ;
 - ();
 * ,
 ;
 - ;
 - ;
 - ()
 ;
 - ;
 - 1,2 3-
 [3]. 4- — 33857.
 (, 1).

8.3.2

- ;
 - ():
) ()
) () ;
 - ;
 - (7.1.8).

8.3.3

8.3.4

[54].

13837.

8.4

8.4.1

33257

(, 1).

8.4.2

8.4.3

(,
), (« » « »)

8.4.4

33257.

 P_h (),

(, 1).

8.4.5

()

8.4.6

8.4.7

« »

8.4.8

(PN).

33257.

8.4.9

P_h () ()
).
 (, . 1).

8.5

8.5.1

33257 .

8.5.2

— , — (,).

8.5.3

33257

(PN). *

8.5.4

8.5.5

8.4.5

8.4.8.

8.6

8.6.1

33257

9544.

(, . 1).

8.6.2

« — »

8.6.3

8.6.4

9544

(),

8.6.5

(0,5+ 0,1) .

8.6.4, 8.6.5 (, . 1).

8.6.6

()

().

8.7

()

8.7.1

)

33257

(PN)

« — ».

()

— .

, ().
 « — » (— £> /> 250)
 ().
 ()
 8.7.2 ()
 :
 - ;
 - 0;
 - 3;
 - ()
);
 ()
 :
 - ;
 - , .
 8.7.1.8.7.2 (, . Ns 1).
 8.7.3
 .
 8.7.4 ()
 ().
 8.7.5
 12893.
 8.8
 8.8.1 ,
 0,1 .
 8.8.2 (33257).
 (, . Ns 1).
 8.9
 8.9.1 , . ,
 (,).
 8.9.2
 ,
 (55).
 , — [56].
 ([57]), () (, ,
 .).
 8.9.3 ()
 (, , ()
 .).
 8.9.4 , (,),

8.9.5 — 33257.

(, . 1).

8.9.6 , , -

8.9.7 , , -

(.) -

, () :

$\pm 1,5\%$ — ;

$\pm 1,0\%$ — ;

$\pm 0,2$ — ;

$\pm 5,0\%$ — .

9

9.1 -

.

9.2

9.3 12 36 -

.

.

.

.

.

.

9.4 ,

.

10

10.1

10.1.1 , ,

.

10.1.2 -

.

.

5 DN.

10.1.3

.

10.1.4 ,

.

10.1.5 (6) -

.

10.1.6 [37]

.

- ;

- ;

- ;

- ;

- , « — -

».

10.1.7

.

.

- 10.1.6, 10.1.7 (1).
10.1.8
- 10.1.9 (P_h)
- (2).
10.1.10
- [31]:
- 10.1.11 5.6.3.
10.1.12
- 10.2
10.2.1
- 10.2.2 (15000)
- 10.2.3 (12)
- 10.2.4 (5.5.6) —
10.2.5
- 10.2.6 (Ns 1).
- 10.2.7
- 10.2.8 [60]

10.3 ()

10.3.1 () 1,2, 3

4-

[61].

[61]

10.3.2 (), (. .) () 1- 2- 3- 4-

10.3.1.10.3.2 (, . 1).

10.4

10.4.1

10.4.2

10.4.3

10.4.4

1,2,3-

10.4.5

10.4.6

(, , , . .)

11

11.1

11.1.1 — [62]

— [63]

(, . 1).

11.1.2 — 7192

() — ()

11.1.3

14254:

- IP 55 —

• IP 44 —

11.1.4

50(60)

- 220(240) ;

• 380/220 (415/240) .

— . 415 . 240 , 60
 ± 2 %,
 10 % 15 %,
 .
 , :
 • 80 %
 6 % 15 ;
 * 110 %
 3 % 15 .
 220
 11.1.5 -
 :
 - 50 60 , 250 , -
 20 500 ;
 - 15 60 , 5
 1.0 (, 1,0 400), -
 0,25 ;
 - 0,04 .
 11.1.6 , -
 , (, -
), () —
). ()
 14254 11.1.3 (— ,
) .
 :
 — ,
 () —
 () 200
 7,5
 ,
 ,
 — [65]. 5.3.2.16.
 11.1.7 -
 11.1.8
 (20 \pm 5) °C 30 % 80 % — 20 . -
 0,3 (« » 5.6 —
 10). -
)
 11.1.9
 (20 \pm 5) °C 30 % 80 % 1 -
 50 . -
 8.
 ()

11.1.10
()
(), ()
()
()
8 —

60	500
» 600 »	1000
2500	1500
» 250 » 660 »	

11.1.11
12.2.007.0,

11.1.12
()

11.1.13
()

11.1.14

:
) —

)

11.1.15
•

25 — 25 2

25 — 3

•

() — 0,05 0,1

11.1.16
()

5.3.2.15.
11.1.17 ()

80 2

11.1.18

31901—2013

11.1.19

11.1.19.1

11.1.19.2

11.1.19.3

11.1.20

4-

9 —

	20	—	4	25	0,998
		—		1500	0,98
		15000	2	15000	0,98
					0,97
	40	40000	5	25	0,998
				1500	0,98
	20	—	4	25	0,998
		—		1000	0,97

11.1.21

— () ;
 — ;
 — (. .1);
 — ;
 — ;
 — ;
 — ;

11.1.22

— () ;
 — ;
 — ;
 — ((, , .) 8 -
 — (() ;
 — (() ;
 — (() .
 — ()

10

11.2.9

11.2.10

[62]

11.2.10.1

11.2.1.

11.2.10.2

14254 (11.1.3

)

11.2.10.3

11.1.4

11.2.10.4

11.3

(, . Ns 1).

11.3.1

11.3.2

11.3.3

320 1

25 %

0,5

1

630 1

25 %

3

50

320 1 ,

11.3.4

«100 %».

«0»

11.3.5

5 120

10 / (

).

11.3.6

(20 ± 5) °C

80 %

20

11.3.7

()

11.3.8

() () 1,7

11.3.9

11.3.10

4 20

0 5 0 20

24

220

11.3.11

— 100 (100).

11.3.12 — ,

11.3.13 ()

11.3.14 - , -

() 1,7
— 3 ,

11.3.15 -

().

11.3.16 « »

11.4

11.4.1 , , -

11.4.2 :

- — ;
- — $(4,5 \pm 0,5)$ (
- 5,5);
- — 10 °C 60 °C;
- — 10 ;
- — 7 17433.

11.4.3 :

11.4.4 -

()

11.4.5 (« » « -
») 10 .

11.4.6 () (10).

11.4.7 (90 °C 150 ' —) -

11.4.8 -

[1].

11.4.9 , ,

11.4.10 *142 (-
— 08 18 10).

11.4.11 — 220 (240) ,
50 (60) ()

() — 11.1.4.
60 .

- — 11.1.5.

11.4.13

11.5
(, . Ns 1).

11.5.1 () ,

11.5.3 (). ,

11.5.4 (). ,

11.5.5 24 .

11.5.6 -

11.5.7 (), . (-)

— 0,5 1,5 2, 2,5 2, —

- ;

- 11.5.9 -

11.5.10 : ; - ;

11.5.11 : ;

• 20 °C;

• ;

• ;

- ();

• () ();

- ();

- , ;

- ;

- ();

- ;

- ().

11.5.12 -

1 - 2- ,

200 * .

11.5.13 — 7.13.

12 ()

12.1 , , , -

12.2 , -

() ()

()

	1	15.001	:
- «		»;	
- «	»;		
- «		»;	
- «	»;		
- «	»;		
- «		»;	
- «	»;		
- «		»;	
- «		».	

2 « » , -

. « » , -

, , -

. 4 8 « » ,

. 5 8 « » , -

(- , .).

6 « » :

- , :

) ,

) ,

- , :

) (, , ,),

) (, , ,),

) , (— , — , 3 — ,

- , — , —),

) [77] ,

- 1) (, , ,).
- 2) ,
- 3) ,
- 4) ,
- 5) ,
- 6) .
- 7) ().
- 8) .
- 9) ,
- 10) .
- 11) ,
- 12) ,
- 13) ;

-) (, , :
)
() ,
(),
(),
,
,

()

.1

() « » 20 .			
Q		Q	
D		D	
D			
-			
DN		()I	
1) (1.2.3-)	PN(4- > . - (1.2.3- . -	(/ 3)	{ * / 2)
		:	
		/	1
t ' (Z,) / 1 v 7/ ()			
) « » (		7 () TML (/	
0 1		> 9544	
		(/ 3) 33250 PN 1	
()		[] 0 >	
		«0 1 ()	
			/
»		U : f : . ifIT	
		U : f %;	
		:	
		1 A U	
		, (/ 7)	
		()	
1.			
»		15150 (* . » %	
		«>	
20			
:) :	
.		TcnJOaxc	
-		E-mal	
— « / 2» -			
« ».			

.2

()		20	
-			
()			
**			
pn (4- < -		PN < /) (²)	
) (1,2,3- -		(/ t A f | .. 1 . / ³)	
		1 } /	
		(8 1 () ²) /	
		:	
		:	
		tin	
		D | D |	
		t " ; "	
		* /	
		w/ ' ()	
* () 1 *			
Q, ' ; G. /			
- - -			
-		D . . %	
		D	
f			
		9644	
		. 332» PN (') 1 0 «	
		D I D I I D I	
« .			
1			
»«		15150 (* . %	
» W			
		one	
		() () ,	
:			
:		() :	
/			
.		.	
E-mail		E-mail	

		()		« » 20 .	
« » « »					
DN					
PN (4- .) (1, 2, 3-)		PN < / '1 | ( / '1			
		. , 1 :			
		/			
		X * [(« ')			
		(3 * | v M^/ctn)			
		* « .			
max	min	Pl. (vc/cm)			
		< lircfcm			
		Qm. (Gm.). Hm'N . / . /			
		Pl. ()			
		. (7 ')			
		(G»), / , ,			
		Nv.M			
* ()		D			
(')		« (' ')			
. % ()		. 9544			
		33259 PN			
		(/ ')			
		| * » 0-----«-----			
* ()				- (:) / 1	
()		U , f			
				0.02-0.1	
				14-20	
		D		/ « (/ '1	
				» < ()	
		15150 t * . %			
		1»1			
		()		() ,	
20 .					
* ()		:			
* .				—	
e-mail		-			

.4

<div><)</div> <div>« » 20 .</div>					
		803 - -			
DN PN(4- . -) (1,2,3- . -)		PN (
		(b) [7« 2/ (-)			
-»		: max / min /			
		(« /			
».		(2)			
		~. '/ : », 3/			
	(/ 7>	() /			
	'/ ()				
	'/ ()				
		(/ '»			
	'/ ()				
	'/ ()				
		. 9544			
		() __ 332\$© ¥__ (__ / >)			
		-			0
- () -(
; _.		3			
/		15150 t ' . %			
		(oecwca) - , ()			
20 .					
:			() :		
.					
^		I			
E-					

()				« • 20 .	
D					
DN					
PN (4- . -)		PN (* / 3)		* 1	
(1, 2, 3- > . -)					
		.		:	
		/		%	
		,		,	
		/ (. / 3) 1 v ()			
		/ min		/	
(-)		/ . ' . /			
/ .		» ^ ' /			
-	() /	. f . * . »			
-	( / ?)	— . ' / . * | . G—			
	(/ ?)	(/ ")			
	/ ()				
	^ / ()				
		. 9644			
		() . 33269 PN (/ 3)			
		| 0-----			
		1 >			
		noIOCl 15150 1 * , %			
		() - ()			
2(i .					
* .-					
:		() :			
.		.			
		J			
* -		E-mail			

. (, . 1).

()

8.1

2.105

8.2

:

;

 $DN,$, (/ ²), — 1, 2 3-

/(

;

,

—

4-

;

(

);

;

(

);

(

)

1;

(

—

,

—

—

);

(

(

[79]

-

);

(

— « »,

— « », Z-

— «Z»,

— « »);

;

,

;

;

;

.

:

;

;

;

« »,

;

;

£

8.4

:

;

Q

= $\sqrt{2}$).

8.5

 $K_V = \dots$ ($K_V = f(a)$);

;

(

) —

(

)

,

-

;

(

);

(

);

,

.

8.6

/

.

;

(

,

);

;

^,

3,

-
 - [()];
 - d_c F ;
 - ();
 .7 :
 • , ;
 - ;
 • 20 °C;
 - ;
 • , ;
 - ;
 - ;
 - .
 .8 ()
 .9 :
 - (,);
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - , .
 . (, 1).

()

.1.

1 —

	()
.1	1
pH	5,8—10,3
(+ +), /	0,05—0,45
, /	3,0
, /	2,2—4,5
, /	£0,005
- , /	0,1 (1 0,2 /)
, /	10
, /	3,7 (10 ⁶ —10 ⁹)
.	
) , /	0,05
) , /	1,0
1	
pH	>4,3
, /	£ 16
, /	0,15
, /	3,7 (10 ² —10 ⁹)
.2	
pH	6,5—8,0
, /	0,5—1,0
, • /	2—10
, /	600—1000
- + - . /	50—100 (1 1000 150 /)
, /	£50
, /	15—20
, /	0,05—0,1
, /	100—200

. 1

	()
, /	3,7 (10 ^s —10 ⁸)
()	
I	
a) HNO ₃ 5 60 %	
) 10—30 / _{2 2 4} + 1 / HNO _j ,	
) 10—30 / _{2 2 4} + 0,5 / _{2 3} ,	
) 40 /	
) H ₂ SO ₄ 5 98 %	
, /	3.7 (10 ² —10 ⁷)
II	
HNO ₃ 5-	
(), /	3,7 10 ⁸
.4 ()	
I	
a) NaOH	5 40%
) ,	5 40%
) NaOH ₄ ,	30 / NaOH + 2—5 / ₄
)	<25%
. /	3,7 (10 ² —10 ⁷)
II	
a) NaOH	5 40%
) ,	5 40%
) NaOH, ₄ ,	30 / NaOH + 2—5 r/ ₄
)	5 25%
III	
NaOH	5%
(), /	3,7 10 ⁸
.5 (« » ,)	
pH	5,9—10,3
, /	3,0
- , /	5 0,1
, /	5 0,02
, /	5 1,0
, /	5 0,5
, /	5 0,05

.1

	()
, /	£0,1
. /	3,7 (10 ⁻¹ —10 ²)
.6	
I ()	
0.5—1,5, (, 5:1; -	
. /	3,7 (10 ⁵ —10 ¹¹)
II	
2:1 (,)	0.3—2
. /	3,7 (10 ⁵ —10 ¹¹)
.7	
I	
pH	5—12
, /	£ 1.0
, /	£100
, /	£5,0
, - /	£5,0
, / 4	£1000
0,2 (. .) -	£ 2 %
, /	3,7 (10 ⁴ —10 ⁸)
, /	100
II	
pH	4—12
, - /	0,1-0,2
, /	12,5
, /	94.5
, - /	26,4
, /	7.0
, /	2,0
, /	30
, /	100—500
, /	50—100
, /	10—25
	2 %

. 1

	()
.8 ()	
I	
, /	400
, /	160—20
, /	30—60
, /	40—60
, /	20—50
, /	30—60
, /	20—40
, /	5—10
, /	3.7 (10 ⁷ —10 ¹¹)
II	
, /	287,2
, /	60
, /	20
, /	18,8
, /	4,0
, /	0,5
, /	400
, /	3,7 (10 ⁸ —10 ⁹)
, /	5—10
.9	
	-22
.10 (I)	
.11 ()	
, /	3,7 · (10 ⁻² —10)
.12	
, /	<0,5
, /	<50
pH	9.2 ±0,2
, /	S15
, /	S3
, /	S100
, /	3,7 · (1—10 ³)

. 1

	()
.13	
.	<5,0
, /	£300
- . /	£100
- , /	£200
pH	,5—9,2
.14	I ():
— 93 %	
—2 %	
— 5 %	
; 70	
.15	
I	
pH	6,0—9.0
, /	10
, /	300
, /	600
, /	15
, /	15
, 2/	20
, /	50 (20 — 500 /)
, /	2000
, °C	80
II	
pH	6,0—9.0
, - /	10
, /	300
, /	600
, /	15
, /	20
. 2/	20
, /	50 (£ 500 20 — /)
, /	2000
, °C	80

. 1

	()
.16	
pH	7.0
, /	50.1
, /	£10
, /	2
, /	$1.5 \cdot 10^5$
.17	
pH	7,0
, /	£0.1
, /	0,08—0,2
, /	10—20
- + - , /	2—4
, /	* 5
, /	1—2
, /	0.2
, /	$3.7 \cdot 10^5$
.18	
pH 25 °C	5,5—6.5
- , /	£50
, /	£10
, /	£10
. /	7.4 10 11,1 10^8
.19	
, , , ,	
) , /	$7,4 \cdot 10^9$
) , /	$3,7 \cdot 10^7$
) , /	$11,1 \cdot 10^8$
.20	
:	
, /	0,7
, % .	0.02
.21 10157	
+ ₂ + , % .	0,001

.1

	()	
, /	0,01	
. % .	0,0001	
, % .	0,005	
.22		
	I	II
, % ,	0,001	0,001
, % ,	0,00005	0.00005
() . % ,	0.003	0,003
, % ,	0,003	0,003
, % ,	0,001	0,001
. % ,	0.1	0,1
, % ,	0,001	0,001
, % ,	0,005	0,005
.23		
, / * (), /	16+3 (150)	
.24		
[7] (66)		
, /	3,7 (10 ^s —10 ⁶)	
— 1, . (I), .4 (I II), , (I), 9— 14 -		

100

()

.1

.1

1

	7. *
1.0	150
1.0	200
1,6	200
2.5	250
4.0	250
4.0	350
4.0	450
6.0	300
8.6	300
11,0	300
12.0	250
14,0	350
18,0	350
18,0	400
18.0	500
20.0	300
25,0	250

DN	, mm	$\Delta t_{\text{max}} = \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}{\ln \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{w}}}{t_{\text{min}} - t_{\text{w}}}}$								
		t_{max} , °C	t_{min} , °C	t_{w} , °C	$t_{\text{max}} - t_{\text{w}}$, °C	$t_{\text{min}} - t_{\text{w}}$, °C	$\ln \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{w}}}{t_{\text{min}} - t_{\text{w}}}$	$\frac{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}{\ln \frac{t_{\text{max}} - t_{\text{w}}}{t_{\text{min}} - t_{\text{w}}}}$, °C	$t_{\text{max}} - t_{\text{w}}$, °C	$t_{\text{min}} - t_{\text{w}}$, °C
~20 °C, 08 18 10										
10	24	0,0204	0,0485	0,40	0,96	0,262	0,050	0,030	0,56	0,0302
25	32	0,187	0,468	1,37	3,43	0,246	1,71	0,284	1,95	0,302
-1,5 °C, 08 18 9										
25	32	0,126	0,298	—	—	—	—	0,177	—	—
40	48	0,321	0,765	—	—	—	—	0,452	—	0,448
80	95	1,22	2,98	—	—	—	—	1,74	—	—
100	108	2,01	4,95	—	—	—	—	2,88	—	2,88
, -1,5 °C, 08 18 9										
80	4,33	9,91						6,16		
100	6,85	15,0						9,78		

.5

.2

.2 —

	-	- ()	1		II	-	()
			MP3				
	[oj = min (Rjj/2,6 Pjo.A ⁵)						
	[] = 1.3 []	[] = (2.5- 2«5 .2	() = 1.8[]	= 1.6[]	= 1.9[]	[] = []	
-							
<div>1</div> <div>,</div> <div>,</div> <div>,</div> <div>2</div> <div>R , R^{\wedge}_2, $R^T_{m\ell}$ K'_t (6); D, S, W—</div> <div>3</div> <div>70 %</div> <div>$F = 0.785PD^2$ (</div> <div>4</div> <div>).</div>							

()

1 —

	D/V											
	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800
5 2,5	270	280	300	325	350	400	450	500	600	700	800	1000
54,0	270	280	300	325	350	400	450	500	600	700	800	1000
5 9.2	330	360	400	400	400	550	650	700	850	1100	1400	1750
5 14,0	330	360	400	400	450	600	700	450	900	1200	1400	—
518,0(20,0)	360	450	450	450	550	650	700	750	900	1200	1400	—
S2.5	270	280	300	325	350	400	450	500	600	700	800	1000
5 6.0	330	360	400	400	400	400: 550	650	700	850	1100	1400	1750
5 12.0	330	360	400	450	450	600	700	750	750; 900	1200	1400	—

.2 —

	DN																
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	225	250	300	400
()	80	80															
	130	130	160	160	180	180	230	340	380	430	550	550					
*								150	200	200	200	250	250	250	350	350	400

*

—

	DN									
	10	15	25	32	50	65	80	100	125	150
4,0	300	300	300	350	520	650	850	880	1170	1170
14.0	310	310	380	380	650	930	1200	1200	1700	1700
20.0	350	350	400	450	800	1000	1300	1360	1800	1800

31901—2013

. 4 —

	, , DN							
	100	150	200	250	300	400	600	800
2,5	—	—	—	—	2000	2200	3200	3900
4,0—20,0	1500	1500	2000	2500	2500	—	—	—

. 5 —

	, , DN											
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
£20,0	24	24	35	35	45	45	70	110	140	160	210	210
1	DN 10 — DN 150											
2	DN 10, DN 15											

()

.1 :
 - ;
 - ;
 - (, .)
 - (,) ;
 - ;
 - (« — » — , -
 - ; — (. .);
 - (,)

.2 :
 - ;
 - ;
 • ;
 - ;
 - , -
 - (),

.4 :
 - (, ,);
 - ;
 - ;
 - ;
 - ()
 - « », ,
 - ;
 - , .

()

.1

.1 .2.

.1 —

(-1200)

			« »	« »
. °C	15 60	5 75	90	115 — 8 -440, 150 — -1000
,	0,085 0,1032	0,05 0,12	0.17	0.17 — -440, 0.5 — -1000
, %	90	100	100	
,		15	5	
,	—	1	0.5	
-	—	—	0,05 0.12	0,05 0,12
, °C	—	—	5 60	5 60
0,17 90 °C, 0,085 20 °C			60	
0,5 20° 0,085 150 °C,	—•	—	—	8
0,05 , 0,17	—	—	30	—
0,05 . 0,5	—	—	—	3
90 °C 20 °C.	—	—	10	—
150 °C 20 « .	—	—	—	10
, /	1	—	—	5 10 ⁴
-				720
. °C	5 40	—	—	—
,	0,1	—	—	—
, %	75 40 °C	—	—	—
,		—	—	—

.2 —

-1200

		« - »	« - »	« - »	
, °C	15 60	90	125	150 190 (70)	150 207 (5) 250(1)
.	0,085 0,103	0,079 0,17	0.079 0,25	0.079 0.5	0.5
, %	90				
, / ,	7,4 10 ⁴	3,7- 10 ⁷	4 10 ^s	4 10 ⁹	5- 10 ¹¹
, / ,	1.0	1.0	10	100	2 10 ⁴
, ,	—	10	10	24	72
,	—	0.5	0.5		
. °C	—	20 60	20 60	20 60	20 60
.	—	0,09 0,12	0,09 0,12	0,09 0,12	0,09 0,12
-	—	30	30	30	300
, °C	60	—	—	—	—
, %	90	—	—	—	—
.	50	—	—	—	—
, °C	45	—	—	—	—
. %	80	—	—	—	—
,	50	—	—	—	—
, °C	45	—	—	—	—
. %	80	—	—	—	—
.		—	—	—	—
—					

			, -	« » -		
	-			I	II	III
. °C	5 40	5 70	105	150	125	100
,	0.1	0.1	0,05	0.5	0,25	0,1
			6			
				5	5 6	6 720
. %	75	95 ±3	100	100		
,			0,5			
- / ,	1		5 10 ⁴			
- ,			720			

1 .23 (.1).
5 °C 90 °C
« » 5 °C 150 °C « ».
2 , — 5 °C 85 °C

.4.

.4 —

		I		III	
. °C		5 40	90	5 45	70 — -600. 90 — -800
.		0,1	—	0.1	—
. %		30 90	100	75 40 ®	95 — -600
, /	I		—	—	—
	II	12			
		2			

4

		1		III	
			5	-	5
		—	0.5	—	0.5
	I , / (/)	1.11·10 ¹² (30)	—	—	—
	II , / (/)	3,7·10 ⁴ (10 ⁻⁶)	—	—	—
	. °C	45	—	—	—
- , / .		1	5 10 ⁴	—	—
		—	720	—	—

.4

- — 5 °C 45 °C;
- — 400 ;
- — 98 % 25 °C;
- — 30°;
- — +45°;
- — 10°;
- — 15°.

4

- — 0,4 ;
- — 155 °C;
- — 100 %, 30 45 °C
- « » « » ()

\$

- 4- (
-):
- 50 " 45 °C (90 °C);
- — ;
- 75 % (40 °C);
- 90 °C — 5 ,

()

1 , , .1

.1 —

			380
	20	‘ ‘ ‘	1050
	20		977
	22 , 22 - , 22 -	‘	5520
	25	‘	1050
	25		977
	35		1050
	45	‘	
	09 2	‘	19281
	15	‘ ‘	
	16	‘	19281
	35		4543
	40		
	12		5520
	15	‘	4543
	35		
	12X1	‘	20072
	38	‘ ‘	4543
	38 2		
	20X13		5632
	30X13	‘ ‘	
	14 17 2	‘	
	07X16 4 , 07 16 4 -	‘ ‘	
-	10 18 9", 10 18 9- , 10 18 9-	‘	
	12 18 9	‘ ‘	5632
	08 18 10	‘ ‘ ‘	

. 1

-	08 18 12	,	5632
	12 18 10	, , ,	
	12 18 9	, ,	
	12 18 12	, , ,	
	12 18 9		977
	12 18 12		
	12 18 12		
	10 17 13 2	, , ,	5632
	03X17H14M3		
	35 (12 35)		5632
	35 - (12 35 -)		
	2		492
* , ,			

.2 , [57]

- .2 :
- — CSN;
 - — JUS;
 - —ASME hASTM;
 - — DIN TGL.

.2 —

			no
11416 (11416.1 J		CSN 411416	20
12020 (12020.1)		iSN 412020	
17247(17247.4)		CSN 417247	08X18H10T
12040 (12040.6)		CSN 412040	
1.4541		DIN 17440	08 18 10
C25N		TGL 6547	25
KXcFhJtJ 18.10		TGL 7743	08 18 10
CS —C25N		TGL 7458	25
.4572	,	JUSC.B.9.002	08 18 10
.1331		JUSC.B.9.021	20
^		ASME SA-266/SA-266M	22
182 F1	,	ASTM A 182/A 182M	

F316		ASTM 182/ 182	08 16 11
F316L		ASTM 182/ 182	03X17H14M3
105		ASTM SA-105/SA-105M	22
1.4550		DIN 17440	08 18 12
22.8 (1.0460)		DIN 0017243	20
GS-C25 (1.0619)		DIN 17245	20
15236(15236.3)		CSN 415236	25
15320(15320.9)		CSN 425320	
17335 (17335.4; 17335 9)		CSN 417335	35
12040(12040.6)		CSN 412040	
24C ₁ MoV5.5		TGL 7961	25X1
24C ₁ M ₀ 5		TGL 7961	
1.4923		DIN 17240	15X11
1 4986		DIN 17240	

()

.1 , ,
 .1.
 .1 — ,

-0. 1-00	,
1-0, 1-00	,
-9'	
-16	
* -20	
, 5	
-1 , -7	* -
-1 , -7	
-32	
-40	
-7	
-	1 100 ,
-38, . 19	,
* .	

()

1

1

2 (. . 1).

1 —

			» »			HRC
				•	* netw	
06 17 8 6	»	-6	10051. [68]	565	60	30
	.	1	[69]	565	60	27-35
	, -	- 133	[70]			
		- 133	26101, [69]			
		* 150)50 (	[711 172)		
	-	- 4 19 9 2	2246	565	60	30
		-04 19 9 2	[73]			
		-17	174)			
		C6.D4X19H9C2	2246	565	60	26
		-04 19 9 2	173]			
		-2	[75]			

				^«		HRC
				•	-	
08 17 8		ANTINIT DUR290	[76J	56S		
		Corodur NCO 290R	[77)			
		-06 17 8 6	[78)			
		FeSPS87	[79]			
		Colferoloy ZN 6-	[80]			
		-OI 13	[81]			
		ZN	[82]			
15 18 12 4		15 18 12 4	[83]	565	80	30
		-15 18 12 4	[84]			
		-15 18 12 4	[73]			
		<® | -28	[74)			
		-128	[75)			
1 14 9 4		-13 14 9 4	[85J	565	50	21
		»-13 14 9 4				23-
		-26 . -17, -	9067. [86 67]			
10 18 11 5 2		-10 18 11 5 2	[88]	565		2\$
		- 18 11 5 2				30
		-26 4 -17 -	9087 [89] [86] (87)			

g

1

31901—2013

			*			HRC
				X	»	
13 16 8 5 5 46		-12	10051, £)	600	120	39.5—51,5
		-12 / 2	[68]		100	35
		- 151	[90]		120	—50
		(YMH157M	[91]			38—48
		-06 17 10 4 4 4	[92]	600	120	40—51
		ANTINIT OUR 500 ^{AF}	[93]			39.5—51 5
		COfoDur NCO 500R	[94]			
		X-FeSP573	[95]			
		OS ZN 12	[96]			
		Coferotoy ZN	[97]			
		-01.7	[98]			
190 62 2985 2 ()		2	10051	600	120	41.5—51.5
		0	[99]			
			21449			
		No (AJby 6)	(100)			
		- 2784	(101)			
		- 30 5 ()	UO2)			

						HRC
190 62 2965 2 ()		- ()	[103]	600	120	41.5—51.5
		-04 12- 1	[104]			
		-34	[105]			
		-35				
* - 80 2 2 ”		- 2	21448	565	120	41,5—51.5
		- 15 2	[106]			
- 77 15 2		[107]				
-		21448				
- 18		[106]				
- 73 18		1107]				
D€LOROA Hoy45		[108]				
Hoganas 1550 SP488		[100]				
- 9 31 8 2		-13/ 1-6	10051, (110J	250	25	40—48 - - 20—28 -

g

f

						HRC
				x	-	
20 27 6 2		-20 27 6 8	I111J	250	25	41.5 — 40.5 - 22 — 28 603 -
		-20 27 6 8 -26 , -26				
		48/52	1112)			
	06 15 9 5	-24	[68]	565	50	25-
	3-09X1 9 5 2 2	-1	10051. [68]			
* * 0.01 X , I (-						

. (. Nt 1).

()

.1

() ...

(4-)	() , , .),
--------	-------------

1

	.....DN..... X
	()
() ,	
(1—3)	
()	

2

31901		
[11		
[21		
(181		
DN		
PN.	(4-),
.	(/ 2)	
(°C (4-),
°C		
.	* (/ 2)	
U, °C,		
(°C		
(9544) —		
. %		
()		
(, -		
, .)		
	, ,	
	, ().	
	, ,	
	, ()	
	, ,	
	(),	
	,	
	,	
	. % ()	
	(). ()	
	,	

(, . 1).

	...
()	

3

— 1—3- (, ,) (41). —

4

, ,	-	-	- (/ 2)	- °C	, (/ 2)			-
						-	-	

— 7.4.

5

:
(,)
- — 1 . (.);
()
- ;
()
- ;
()
• ;
- ;
()
- ()

1 1,2 3- -
- ()
;
- ;
- ;
- .
2 .

	...
()	

6 ()
 () -
 , , ,
 () ()
 .
 .

7

		,	,

8 — 9.014.

()	9.014	()	9.014
()	()	()	
,	()		
()	()	()	(, ,)

9

,	,		()

	...
()	

10 * ()

() _____ () _____ N8 ()
() () _____
() () ()

*• _____
•• _____

_____ () () (. ,)
()

(,)
_____ (. ,)
()
_____ () (. ,)

* — « 1—3- « », 4-
• 1—3-
11

-				()	-	, - , -

12 .

	-	{PN. t. .)			-		, - , -

13

14

.2

	()	...
--	-----	-----

(

1

()	
()	

2

. - (.) ()	
, - (,), ()	
. . ,	
* , 1 , (),	
	.
	,
	,
	. Ns
	,
	, ()
	* , 1
	. %
()	
	()
	() , ()
	() , ()
	, ()
	-
	()
(,)	

	...
()	

3 -

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

4

$$\vdots$$

5 ()

()

9

()

()

•

1

_____ (_____)

6

		?	?

7

()	()	(.)
()	()	
,		
()	()	(,)

	...
()	

8

() () (.)

()

()

()

(, ,)

()

(,)

(. ,)

()

(,)

(, ,)

.(, . Ns 1).

()

()

.1 , , -

.2 —

.1 —

			, 2		
			** ,	()	()
*		7.5	2,5 11-17	0,5-1,5 11-19	—
		7,5	10-50 19-36		
		7,5	2,5 11-17	0.5-1,5 11-19	0.5-1.5 8-16
		7,5	10-50 19-36		
0 *		7,5	1.5-2.5 13-17	0.5-1.5 15-23	—
			1.5-2,5 20-25 “		
		7,5	10-50 20-40	0.5-2.5 20-25	
		7,5	1.5-2.5 13-17	0.5-1,5 15-23	0,5-1,5 12-16
		7,5	10-50 20-40		
	-		1.5 10-14	0.5-1,5 9-13	—
0.				0.5-1,5 13-16	
, .			1.5 17-21 “		
	-	—	—	0,5-1,5 9-13	—
,				0.5-1.5 13-16	
• — •• *** () —					

()

()

.1 —

	-	-					
					-	-	
-	-	-		/ ,	-	-	(, -)
		()			-	-	

	-	-	-	-	%,	-	-		
	-	-	-	/ ,		-	-	-	-
* - — ; - — ; - ()— ; - ()— , . .									

()

.1

.1— .7

.2

.1.

1 —

SQC1	
SQT1	
SQFC1	()
SQFT1	()
SQC2	()
SQT2	()
1	
2	
HL1	« »
HL2	« »
HL3	« »
HL4	« »
QF1	
SB1	« »
SB2	« »
SB3	« »
SB4	« »
FU1	

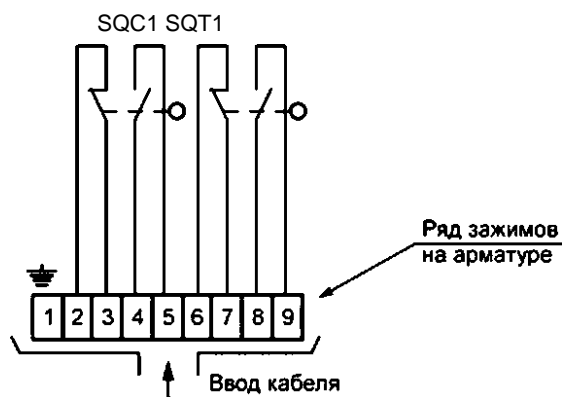
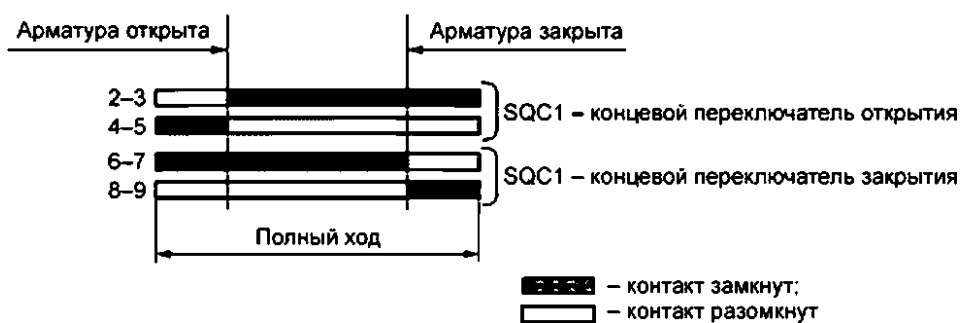
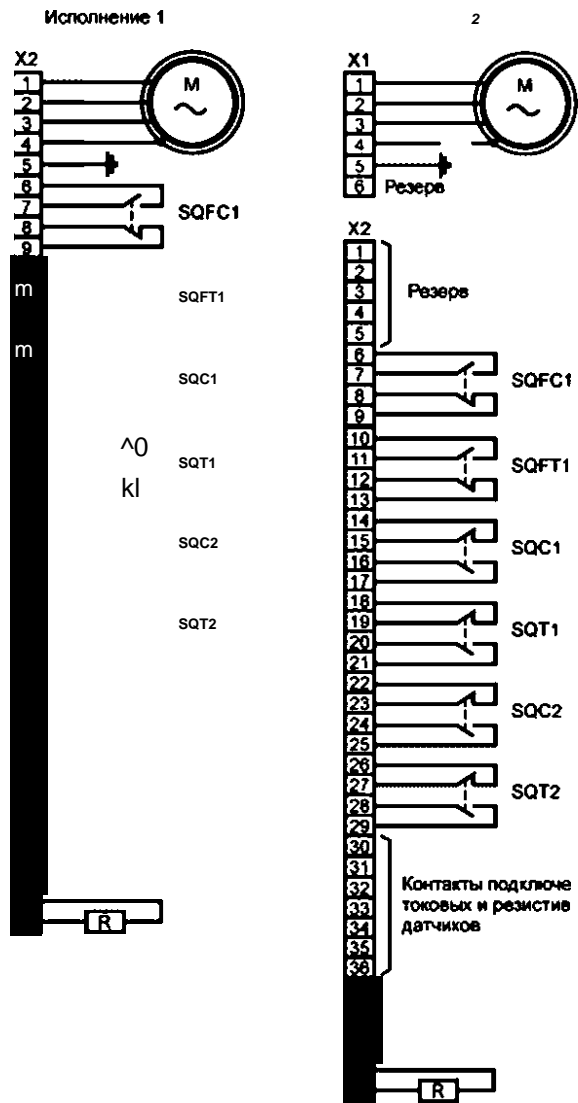


Диаграмма работы переключателей



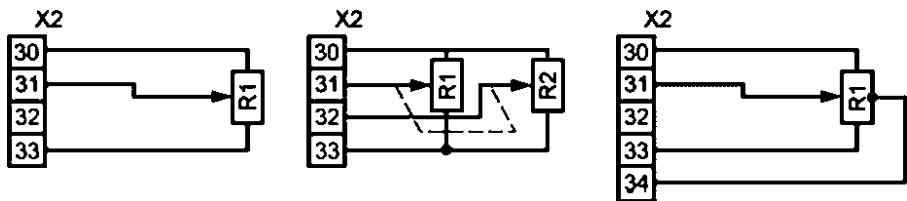
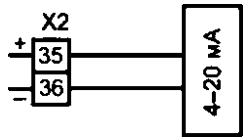
1 —



SQFC1	6—7,6—9	()	-
SQFT1	10—11, 12—13	()	-
SQC1	14—15, 16—17		
SQT1	18—19, 20—21		
SQC2	22—23, 24—25		-
SQT2	26—27, 28—29		-
1			
2			

7,5	-	1 2
7.5	-	2
		2

()						
-----	SQFC1	SQFT1	SQC1	SQT1	SQC2	SQT2
	+	+	+	+	+	+
	-	-	+	+	+	+
-	+	+	+	+	+	+
()						



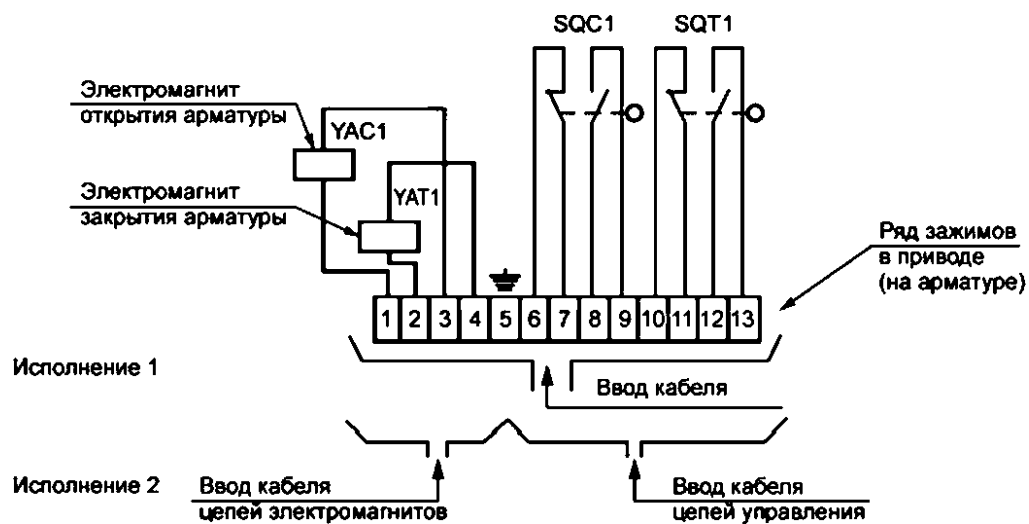
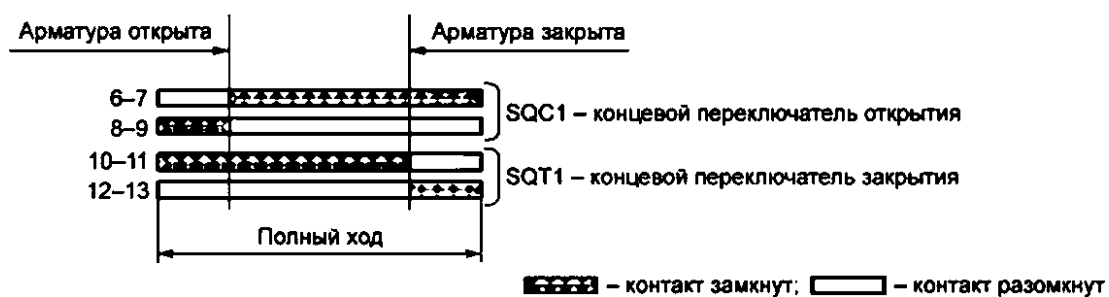
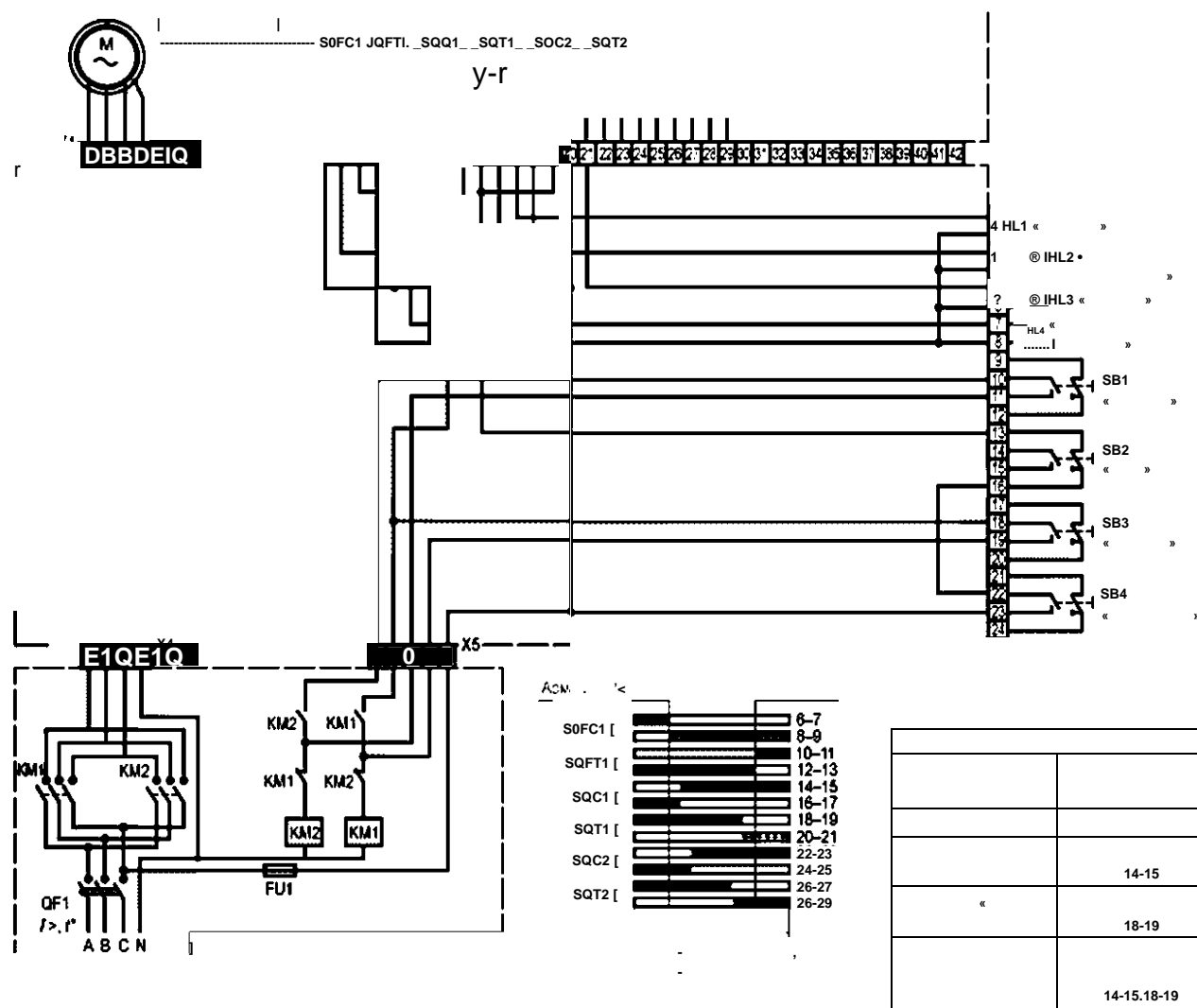


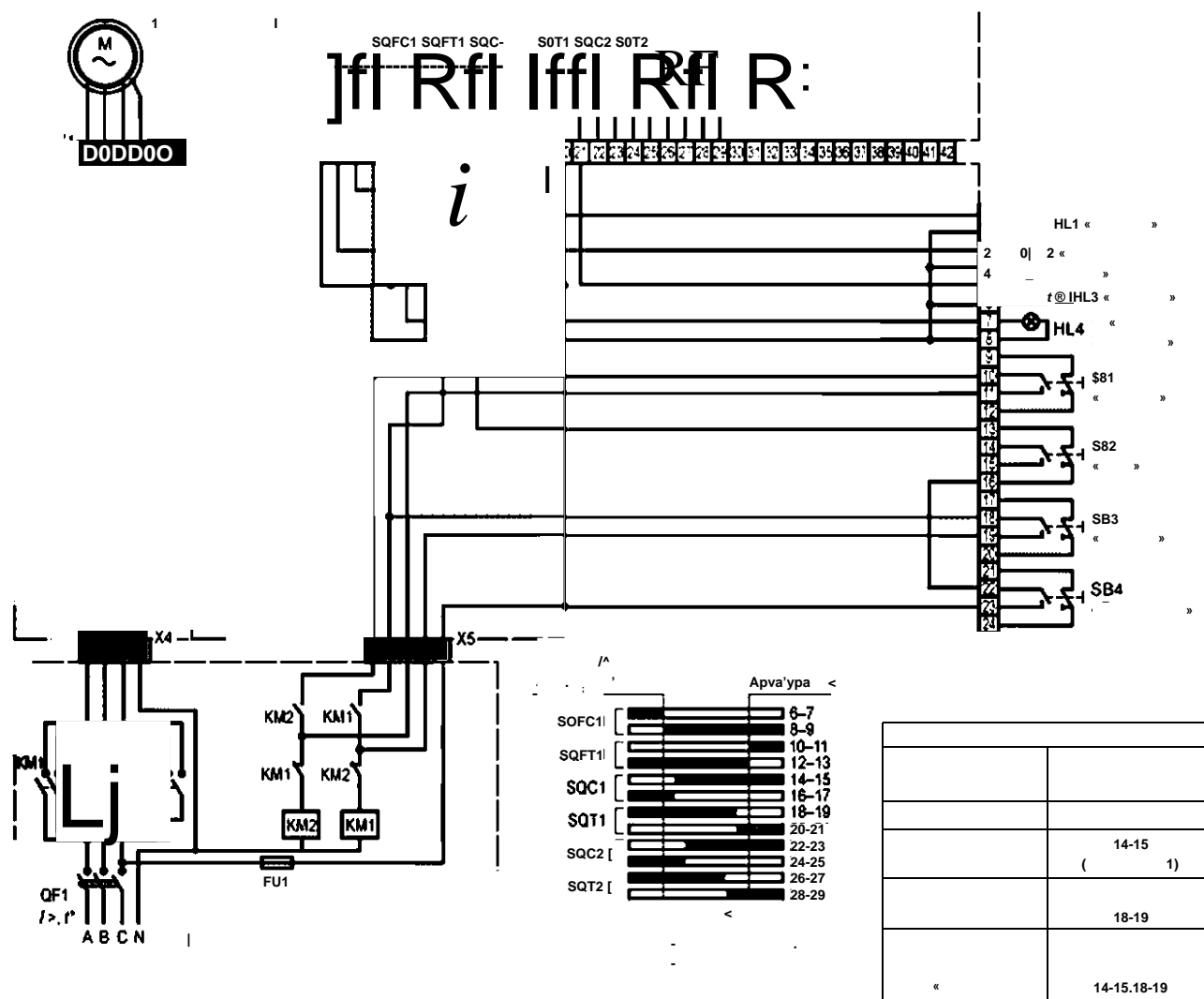
Диаграмма работы переключателей



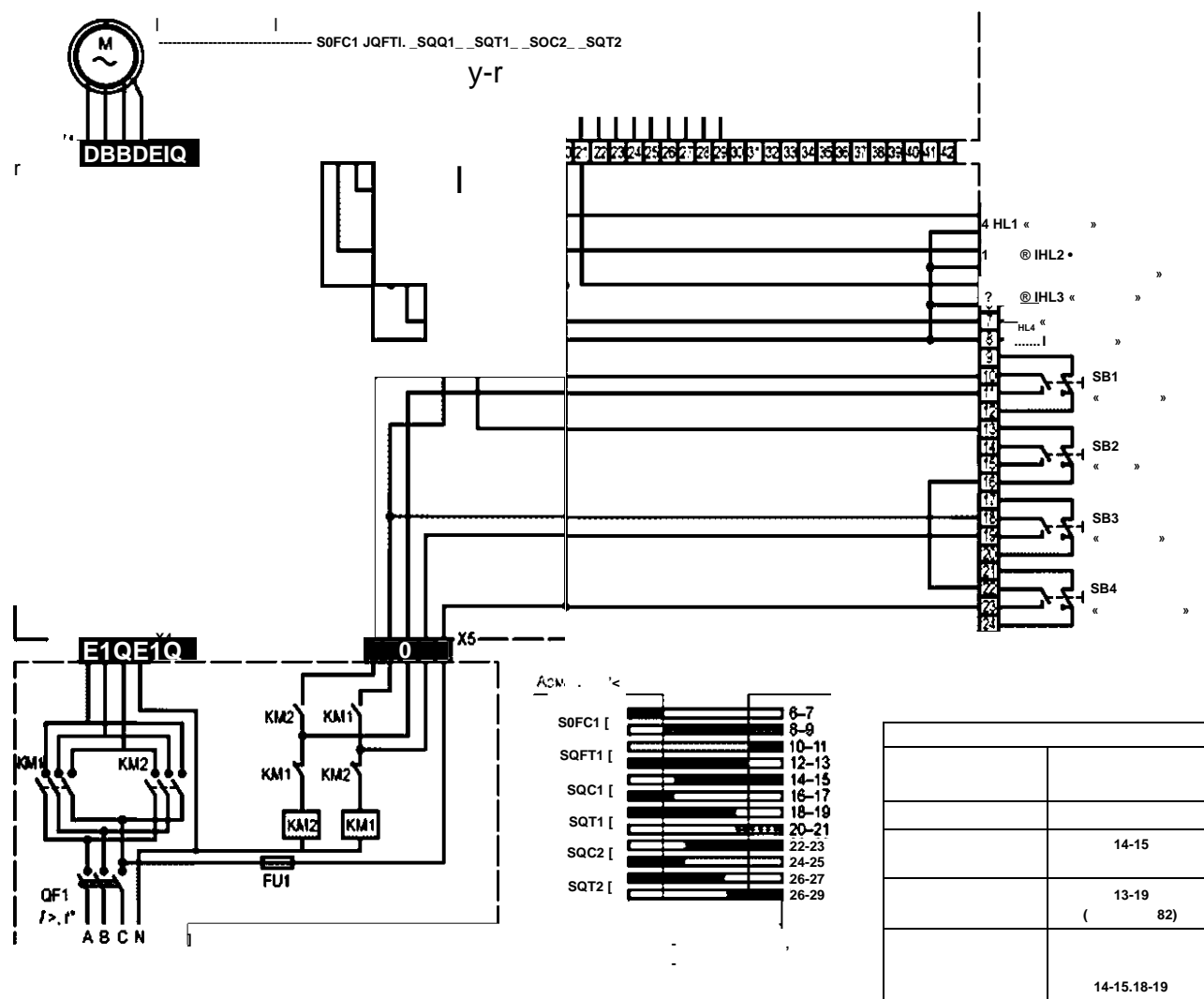
()



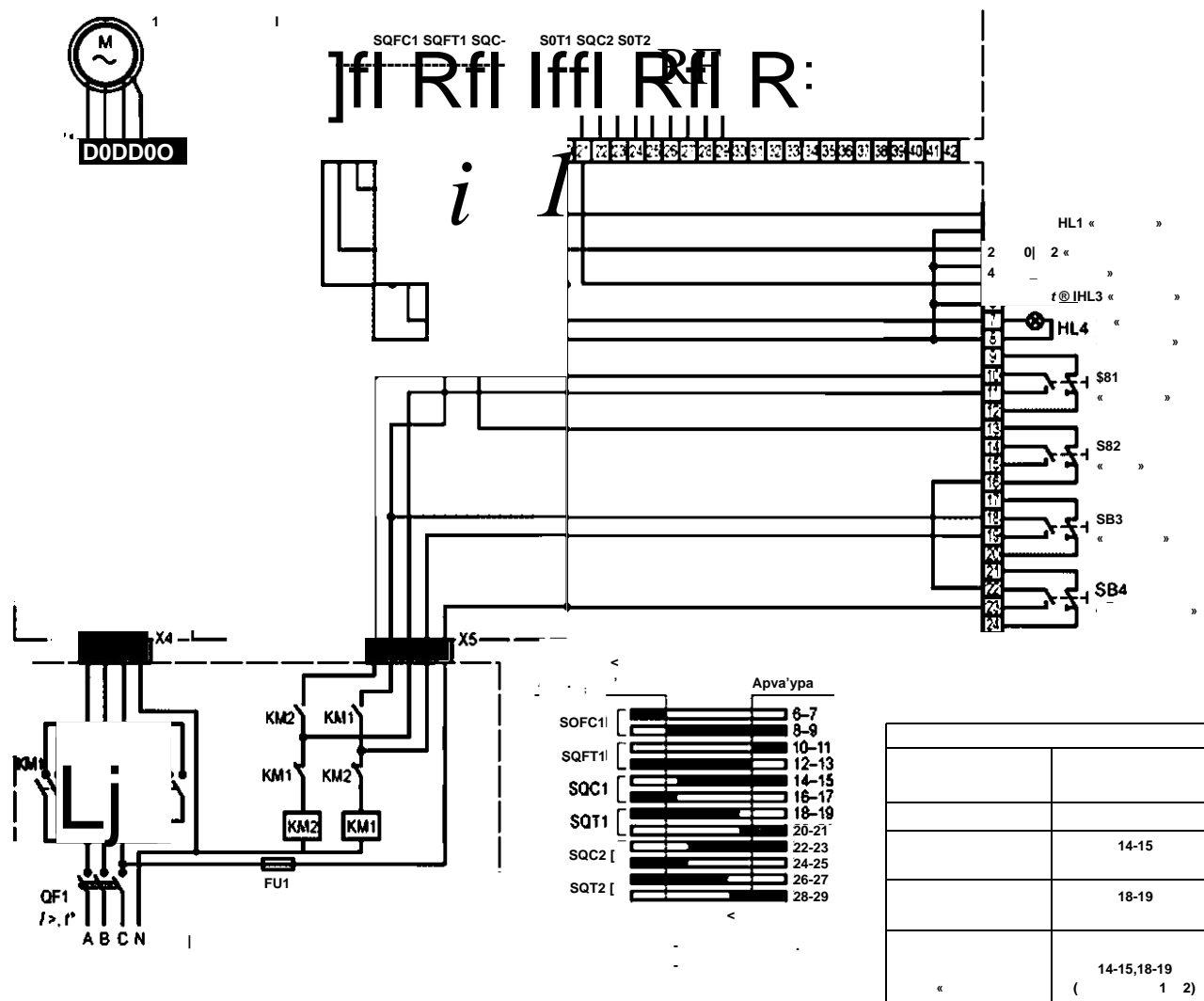
7,5	1 2
7.5	2
	2



7,5	1 2
7,5	2
	2



7,5	1 2
7,5	2
	2



, 7,5	1 2
, 7,5	2
	2

- (1) -001-15 « — »
- [2] -089-15 « — » (
- [3] -7-010—89 —)
- [4] 53674—2009) . (—
- [5] (, . 1)
- [6] -7-002—86 (—)
- [7] -068—05 (—) .
- [8] 148—2011 « ») (— «
- [9] -7-009—89 (— -
- [] 044—03 , (-
- [11] 045—03 —) (-
- [12] 52857.1—2007 . .
- [13] 52857.2—2007 . . -
- [14] 52857.3—2007 . .
- [15] 52857.4—2007
- [16] 52857.5—2007 . . -
- [17] 52857.6—2007 .
- [18] -031—01 —) (-
- [19] 080—2015 (— « « »)
- [20] (, . 1)
- [21] 009—2007 . (-
- [22] 0648—2005 — « « ») (-
- [23] 041—2008 (— « ») (— « « »)

31901—2013

- [24] - -667—2008 « — ». « », « -01»)
- [25] 037—2006 (— « « »)
- [26] - - -019—2012 « », « -01», « »)
- [27] 52376—2005 -
- [28] (, . 1)
- [29] 010—2004 (— « « »)
- [30] 014—2005 (— « « »)
- [31] OCT 5 9937—84 « » « ») (—
- [32] 2730.300.06—98 « ») (—
- [33] (, . 1)
- [34] (, . 1)
- [35] -7-025—90 (—)
- [36] -090—14 « - (-),, » (- —) (-)
- [37] -7-019—89 (-),, (- —)
- [38] (, . 1)
- [39] 022—2005 , (— « « »)
- [40] 55019—2012 .
- [41] 031—2015 (— « « »)
- [42] (, . 1)
- [43] 021—2004 (— « « »)
- [44] 22 2008 123- « »
- [45] 153-34.0-03.301—00 — « ») (-
- [46] 51317.2.4—2000 (61000-2-4—94) . - -
- [47] (, . 1)
- [48] 52869—2007 .
- [49] 52543—2006 .
- [50] 028—2007 (— « « »)

- [51] 1.2.3.07.0057—2016
— « « ») (-
- [52] 049—2009
(— « « ») -
- [53] 55508—2013
.
- [54] 53228—2008
. 1. -
- [55] 8.568—97
.
- [56] 2304—08
-
-
,
(— « »)
- [57]
,
(02.07.2015 1815)
- [58] 1.1.1.01.0678—2015
« ») (— -
- [59] 013—2007
(— « « ») . -
- [60]
(— « »)
- [61] 1.1.2.01.0190—2010
(-
- [62] 55511—2013
— « »)
- [63] 55510—2013
.
- [64] (, . 1)
- [65] 009—2007
.
(—
- [66] 01.1.1.03.004.0795—2009
« « »)
(—
- [67] 03-36—2002
.
(—)
- [68] 24.948.01—90
(— -
- [69]** 511-85
« ») - 133 (—
- [70] 364—83
(— - 133)
- [71] 418—84
(- 150 (—
- [72] 14-1-4894—90
(- 150). (- -08 17 8 5 2 —
- [73] 14-1-4534—89
« . . . ») -15 18 12 4 ,
-04 19 9 2 . (—
- [74] 108.1388—86
« . . . ») -24 -28 (—
- [75] 24.03.114—91
- .
- [76] 03/2003
(— « »)

31901—2013

[77]	10/2011	Corodur NCO 290R (— « »)
[78]	1479-52-51286179—2013	-08 17 8 6 (- « »)
[79]	14793-010-51286179—2010	Hoganas FeSP587. (— « »)
[80]	1479304-1206-11414182—2012	Colferoloy ZN 6- . (— « »)
[81]	1479-005-67275114—2013	-01.13. (- — « »)
[82]	147904-001-71430388—2013	ZN 6. . (— « »)
[83]	14-1-1073—74	- 12X18 1 15 18 12 4 (654). (— « »)
[84]	14-1-997—2012	, (— « . . . »)
[85]	14-1-4777—90	-13 14 9 4 . (— « . . . »)
[86]	108.794—84	-17. (— « »)
[87]	24 948.02—91	(- — « »)
[88]	14-1-2656—90	-10 18 11 5 2 . (— « . . . »)
[89]	5.9206—75	-6 (— « »)
[90]	555—86	- 151 (— .)
[91]	654—87	- 157 (— .)
[92]	1479-51-51286179—2013	-08 17 10 4 4 4 (- — « »)
[93]	02/003	UTP(SK)AF ANTINIT DUR 500 (— « »)
[94]	02/10	Corodur NCO 500R (— « »)
[95]	14793-009-51286179—2009	. Hoganas X-FeSP573. (— « »)
[96]	0108.12	DS ZN 12. (— « »)
[97]	1479304-003-71430388—2013	Colferoloy ZN-12P. (— « »)
[98]	1479-004-67275114—2013	-01.7. (- — « »)
[99]	1 90078—72	1 (- — « »)
[100]	197221-005-59.04-7511—2011	No 6 (Alloy 6)
[101]	1479-50-51286179—2013	- 27 4 (— « »)
[102]	5.965-11991—2010	. (— « »)
[103]	14-22-24—90	- () . (— « »)

- (104) 1479-030-67275114—2015 — « ») -04.12- 1. (-
- [105] 167—77 -34, -35. (—
- [106] 14-22-33—90 .)
- [107] 14-1-3785—84 - 77 15 2. (— « »)
- [108] 21 « . . . ») DELORO Alloy 45. -
- [109] 14793-011-51286179—2010 (— « ») Hoganäs 1550 SP486 (—
- [110] 365—91 -13/ 1- .
- [111] 14-1-3376—82 -20 27 6 (-38). -03 20 65 5 4 (—
- [112] 5.965-11229—83 « . . . ») -38/52. (—
- (, . 1).

