



51321.1_
2007
(IEC 60439-1:
2004)

1

,

IEC 60439-1:2004
Low-voltage switchgear and controlgear assemblies —
Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies
(MOO)

БЗ У О П П



Москва
Стандартинформ
2009

27 2002 . No 184- « — 1.0 — 2004 « », -
»

1 «8 »
, 4

2 331 « -
. »

3 8
27 2007 . 508-

4 60439-1—2004 (4.1) « .

1. switchgear and controlgear assemblies — Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies»).

. . D. , F. G , -

5 51321.1 - 2000 (60439-1—92)

», () — « « ».

». — , -

1	.....	1
1.1	.....	1
1.2	.....	1
2	.....	3
2.1	.....	3
2.2	.....	4
2.3	.....	5
2.4	.....	6
2.5	.....	6
2.6	.....	7
2.7	.....	7
2.8	.....	7
2.9	.....	7
2.10	.....	9
3	.....	9
4	.....	9
4.1	.....	9
4.2	.....	10
4.3	.....	10
4.4	.....	10
4.5	.....	10
4.6	.....	10
4.7	.....	11
4.8	.....	11
5	.....	11
5.1	.....	11
5.2	.....	12
5.3	.....	12
6	.....	12
6.1	.....	12
6.2	.....	13
6.3	.....	14
7	.....	14
7.1	.....	14
7.2	.....	17
7.3	.....	18
7.4	.....	19
7.5	.....	25
7.6	.....	28
7.7	.....	32
7.8	.....	33
7.9	.....	33
7.10	.....	35
7.11	.....	37
8	.....	37
8.1	.....	37
8.2	.....	38
8.3	.....	50
( )	.....	56
( )	.....	57
( )	.....	58

51321.1 — 2007

D()	(.7.7)	58	
()	,	*	61
F()			62
G()			66
()			68
I()		*	
	,		72
()	,	-	
			75
L()			76

:					,	*
.	51321.3 — 99 (60439-3 — 90)				,	-
	3.				,	
.	51321.4 — 2000 (60439-4 — 90)				;	-
	4.					
.	51321.5 — 99 (60439-5 — 98)				,	-
	5.				,	-
		()	,	-
		,		,	,	-
,		,		,	,	-
		,		,	,	-
		«		»		1.5 — 2004
.						-
					,	
I.					,	

1

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
Part 1. Type-tested and partially type-tested assemblies.
General technical requirements and test methods

— 2009—01—01

1

1.1

(—). (—) (—)
1000 1500 . 1000 / , -
8 -
, , , -
, , , -
(,) -
60204-1. -
1.2 :
15.201—2000 -
50030.1—2007 (60947-1:2004) -
1.

51321.1—2007

50462 — 92(44\$ — 69)			-
50571.2— 94 (364-3 — 93)	.	3.	-
50571.3 — 94 (364-4-41 — 92)	.	4.	-
50571.7 — 94 (364-4-46 — 81)	.	4.	-
50571. —96(364-5-54 — 80)	.	.	-
54.	.	.	-
50571.19-2000(60364-4-443— 95)	.	4.	-
44.	.	443.	-
50648 — 94 (1000-4-8 — 93)			-
51317.3.2— 2006 (61000-3-2:2005)			-
16 ().			-
51317.4.2— 99 (61000-4-2 — 95)			-
51317.4.3—2006 (61000-4-3:2006)			-
51317.4.4 — 2007 (61000-4-4:2004)			-
51317.4.5—99(61000-4-5— 95)			-
51317.4.6—99 (61000-4-6 — 96)			-
51317.4.11 — 2007 (61000-4-11:2004)			-
51317.6.1 — 2006 (61000-6-1:2005)			-
51317.6.2 — 2007 (61000-6-2:2005)			-
51317.6.3—99 (/ 61000-6-3 — 96)			-
51317.6.4 — 99 (61000-6-4 — 97)			-
51318.11 — 2006 (11:2004)		()	-
60073 — 2000			-
60204-1 — 2007			-

1.

	60227*3 — 2002		
450/750	.		
	60227-4 — 2002		
450/750	.		
	60245-3 — 97		450/750
	.		
	60245-4 — 2008		
450/750	.	4.	
	60447 — 2000		
	27.003—90		-
	27.410 — 87		
	14254—96 (529 — 89)	,	(IP)
	15150 — 69	.	
	.	,	
	15543.1 — 89	.	-
	17516.1 — 90	.	-
	23216 — 78	.	-
	27473—87 (112—79)	.	
	27483 — 87 (695-2-1 — 80)	.	-
	27484 — 87 (695-2-2— 80)	.	-
	28779—96 (707—81)	.	-
	29322—92 (38— 83)	.	
			ecu
		—	-
	«	*	1
		,	,
)	-
	()	.	,
	,	,	,
2			
			:
2.1			
2.1.1		:	:
		,	,
		,	,
1			
2	,	.	
3	,	.	,

51321.1—2007

2.1.1.1 ; : -
1
2
2.1.1.2 ;
:
()
—
2.1.2 ;
2.1.3 :
—
2.1.4 :
— « »
2.1.4.1 :
/ ? :
2.1.5 :
2.1.6 :
2.1.7 :
2.1.8 :
2.1.9 :
2.1.10 :
()
2.1.11 : ()
2.2
2.2.1 :
2.2.2 :
2.2.3 :

2.2.4 : ,

2.2.5 : . , -

2.2.6 : .

2.2.7 : . ,

2.2.8 : .

2.2.9 : .

—

2.2.10 () : . -

—

2.2.11 : .

2.2.12

2.2.12.1 : , -

2.2.12.2 : ,

2.2.12.3 : ,

2.3

2.3.1 : . 1 ,

2.3.2 : , -

2.3.3 : . (-

) .

2.3.3.1 : , -

2.3.3.2 : . -

2.3.3.3 : .

2.3.3.4 : . -

2.3.3.5 : . -

2.3.4 () : . , -

-
-
- ;
-
- « »
- 24
- 24.1 *
- 24.2
- 24.3
- 24.4 *
- 24.3. 24.4.
- 24.5
- 24.6
- 24.7
- 24.8 *
- 24.9
-
- 24.10
- 24.11
- 24.12
- 24.13
- 24.14
-
- 24.15
- 24.15.1 ()
- 24.15.2
- 24.15.3
- 24.15.4 ()
- 25
- 25.1
- 25.2

6.1.

2.5.3	:	.	,	,	
2.5.4	:	.		*	
2.6					
2.6.1	:		,	,	-
PEN-					
2.6.2	:		,	,	-
2.6.3	:		,		
:					
•	:				
•	:				
-	:				
•	:				
•	:				
2.6.4	N:		,		-
2.6.5	PEN-	:	,		-
2.6.6	:				
2.6.7	:		,		
2.6.8	:				-
2.6.9	:				
2.7					
2.7.1	:		,		-
2.7.2	:		,		-
2.8					
2.8.1	:	/			-
2.9					
2.9.1	:				
2.9.2	:	():	-
2.9.3	:				
2.9.4	:	()		-

51321.1—2007

2.9.5	:	(*
2.9.6	:	*
2.9.6.1	:	-
2.3.6.2	:	, -
2.9.7	:	-
2.9.8	:	-
2.9.9	:	(-
2.9.10	():	-
1	,	-
2	,	-
50030. 2.5.59.	():	-
2.9.11	():	-
2.9.12	():	-
2.9.13	:	-
2.9.14	:	-
2.9.15	:	-
2.9.16	:	-

2.9.17 : -

2.9.18 ;): (*
50

— 25.

2.10

2.10.1 / :

2.10.2 / : ,
,

2.10.3 :

— ,

2.11 ;

—

3

- (.2.3);
- (.2.5.1 2.5.2);
- (.2.5.3 2.5.4);
- (.7.2.1);
- ;
- , , (.7.6.3 7.6.4);
- (.7.4);
- (.7.7);
- (.7.11).

4

4.1

4.1.1

— ,
— ,

4.1.2

— ,

	110%						
		()	50571.2				
4.1.3				U_{imo}			*
		13.					
4.2		$I_{,,}$					8.2.1
		2.					
4.3			/				
	8.2.3.			1 .			
					7.5.3.		
1				1 .			
2				20 * .02 .			
4.4		/					
4.5			1		8.2.3 (.7.5.3).		
		8.2.3 (.7.5.2).					
1							
2							
4.6							I_c

)
) 6.1. 6.1.2.3. ;
) (. ^ . 4). ;
 , () , ;
 q) ;
) 7.7;
 s) 7.11;
 t) / 7.10.1.
 5.2

61346*1 [1]. — 61082 (2).
 5.3 /,

, -
 , -
 , / ,
 , ~ .
 , -
 :
 « —
 ».

6

6.1
 ,
 —
 , (7.6.2.4).

6.1.1
 6.1.1.1 40 ° , 24 —
 35* . — 5* .
 6.1.1.2 40 * . 24 —
 35* .

25* —
 50* —

6.1.2

6.1.2.1

50 %

40 * .
20 @ .
.90 %

6.1.2.2

100%

25 @ .

6.1.2.3

2.9.10

14 16.

1:
v/rw

2:

3:

4:

<

3.

6.1.3

2000 .

. 1000

6.2

6.2.1

6.1.

6.2.2

6.2.3

6.2.4

6.2.5

6.2.6

6.2.7

6.2.8

6.2.9

6.2.10

-

•

6.3

6.3.1

6.1.

25 *

55 *

24 —

70® .

7

7.1

7.1.1

7.1.2

7.1.2.1

(. 8.2.2).

	8.2.2.6.	14	16.	*
7.1.2.2	— 7.1.2.3.			-
7.1.2.3	()			-
	7.1.2.3.1—7.1.2.3.6.	()		-
	8.2.2.6 8.2.2.7.			-
			.2.2.2—8.2.2.S.	
7.1.2.3.1				
	60664-1(3).		(. 4.1.3)	
		G,	13.	-
	15.			
	()	G.		-
		G		-
7.1.2.3.2			13	-
D)	15			
) /)	
7.1.7.3.3				
a)			7.1.2.3.2.	-
b)				
	()			
7.1.2.3.4	G.			
	7.1.2.3.2 7.1.2.3.3.			14
14	« ».			
	14 « ».			
	F.			

51321.1—2007

7.1.2.3.5

a)

1 2
7.1.2.3.4. 3 4
, 14 « », -
7.1.2.3.4. F. 6.1.2.3 -
16. (.29.18):

- I— 600 £ ;
- II— 400 £ < 600;
- 175 £ < 400;
- IIIb—100£ < 175.

1 , 27473

2 , , -

b)

80 % (0.8) , 16,
() 2 * , -
(. F.2 F.; , -
c)

, , 16
(, ,), 16. -
7.1.2.3.6 , -

7.1.3

7.1.3.1

), -
(, , -

7.1.3.2

, (.), -
, , .1. -
, , -

.1

1

50

120 .

7.1.3.3

7.1.3.4

10²;

1

2

7.1.3.5

PEN-

7.1.3.6

7.1.3.7

7.1.4

60695-2-10 (5)

60695-2-11 (6).

8.2.9

960*

8.2.9

650®

14x14
27484.

7.2

7.2.1

7.2.1.1

IP

14254.

IP00. IP2X. IP3X. IP4X. IP5X.

7.2.1.2

IP2X.

51321.1—2007

7.2.1.3 3.

7.2.1.4 , (. 7.1.3.6),

7.2.1.5 — 7.6.4.3. 7.4.6,

. IPOO. — 1 20.

7.2.1.6 14254.

7.2.2

7.3 (. 7.6.2.4),

8.2.1 35* .

8.2.1.S,

2—

"	6'
	70' 2"
	7);
	()
	15* 3» 25* '

2

• •	30' 4 40* 4»
(—)	,

« »

-

• (, , ,):

• (, , , ,)

)-

2) 70 “ 8 82.1

.

>

•

4) 25* .

5) 10'

(, ;

> 62.1 -

7) , 105* . -

.

7.4

.

50571.3.

, , -

7.4.1 <

7.4.1.1 411.1 50571.3.

7.4.2 (.26.)

.

.

-

-

,

.

-

7.4.2.1

,

7.4.2.2

7.4.2.2.1

IP2X IPXXB.

7.1.2,

7.2.2.2

7.4.2.2.1.

7.4.2.2.3

(, , .),

a)

b)

TN-C PEN-

TN-S

(. 50571.7).

()

{ }

c)

();

7.4.2.2.1 (

d) 7.4 2.2.2.

d)

5

(, ,),

(.7.4.6):

7.4.2.3

7.4.3

412.3

50571.3.

(.2.6.9)

7 50571.3

d)

e)

7.4.3.17;

0

)

7.4.3.1.6

7.4.3.1.7

:

)

3.

3—

.PEN

) 5	{PEN} S _p
16 8 16 35 8 0 » 35 » 400 > * 400 » 800 » . 800	S 16 S/2 200 S/4

PEN-

-

-PEN-

•

PEN

PEN

10²,

PEN-

PEN-

• ; 3. 30 %

- ; PEN- *

• PEN*

) (PEN) , -

1) 8.2.4.2 : PEN -

2) (PEN),

7.4.3.1.8 , , (

7.4.3.1.9). 7.4.3.1.9 , , , , -

7.4.3.1.10 -

J _a *	;
20 .	S'
» 25 > 32 * 20 25 .	2.5
» 32 » 63	4.0
.63	6.0
	10.0
* S —	

7.4.3.2 ,

• ;

•

7.4.3.2.1 50571.3, *13.5.

7.4.3.2.2 *

) :

[| :

* 413.2.1.1 50571.3. II.

b)

(6.1 6.2).

c)

(

),

d)

IP2XC.

e)

0

7.4.4

(. .)

120

5

7.4.5

(2.7.1 2.7.2)

60364-4-481 [7].

1

7.4.6

7.4.

(7.4.22.3).

7.4.6.1

· : v

- , :

- :

· ,

7.4.6.2

)

· , , () , (

· , , /

· : / :

- ,

7.4.6.3

7.4.6.2 7.4.6.2

7.5

7.5.1

— , , , ,

— , () , ,

— 8 П (. 51571.2),

8.2.3.1.1 — 2.3.1.3.8

(. 8.2.3.2.6)
(. 60865(8) 61117(9)).

7.5.2
7.5.2.1

7.5.2.1.1

(4.3—4.6).

7.5.3.

(. , Pt . .).

7.5.2.1.2

) a) :

(4.3)

1 .

(4.4).

$1^3(= \text{const}$

b)

(4.5).

Pt . .)

7.5.2.2

7.5.2.1.
7.5.2.3

7.5.3

4.

4—

	Cos	
5	0.70	1.5
.5 10	0.50	1.7
» 10 » 20 »	0.30	2.0
» 20 * 50 *	0.25	2.1
» 50	0.20	2.2
		-
		-
		-
		-
		-

7.5.4

7.5.4.1

7.5.4.2

7.5.5

HKV

7.5.5.1

7.5.5.1.1

7.5.5.1.2

7.5.5.2

7.5.5.3

(. 7.5.5.1.2 7.S.5.2),

5.

—
 $U_{Mp} 4000$, $U, 250$ -
 1200 (230) -
 l. . 01 $IVnpu$ -

— 2.9.12 G.

7.6.2

(, -
 , -

7.6.2.1

, (,),
 , ® , -
 , 0.2 , -
 , , -
 , , -
 2 , , -
 , , -
 2 , , -

1

0.8 1.6 { . 537.4 60364-5-5 7 [11]}

2

7.6 2.2

(. 7.3).

7.6.2.3

7.6.2.4

6.1 (. 7.6.2.2).

(,), . . -
 , , -

7,625

* / , (,) ,

7.63

(22.5) (2.1.2) *

7.64

7.6.4.1

— , (. 24.17).

7.1.2.1.

(22.8). (22.11).

(22.10). (22.9) (2.1.9). -

7.6. 2

7.6.4.3 (7.1.1).

2.2.8 / 7.2.1. -

7.6.4.4

6—

		< 2.2)	(no 2.»9/ - { 2.2.9)	(2.2,10)	(2.2,11)
-		I	S		
-	,		1 - Si ¹⁾	1>	
-	,		1		
	-		.	.	-
		-	-	-	-
			-	-	-
			21		

7.4.4

7.4.3.15,

1*
21

|—

— ()

V— , ()

7.6.5
7.6.5.10

7.6.5.2.

50462.
7.6.5.2

PEN

60445 [4]

N

PEN

(-)

60445 [4].

© 5019

60417 [12].

7.6.5.3

60447.

7.6.5.4

60073.

7.7

(

)

IPXXB:

IP2X.

—

∴

IP2X

IPXXB.

(.

D)

6 .

6 —

		1
-		2
	-	2
-		
-	-	
-	-	4
-	-	4

2)

3).

3)

$\pm 10\%$.

4)

7.9.2

{ 60146*2 [13]

1.

1.

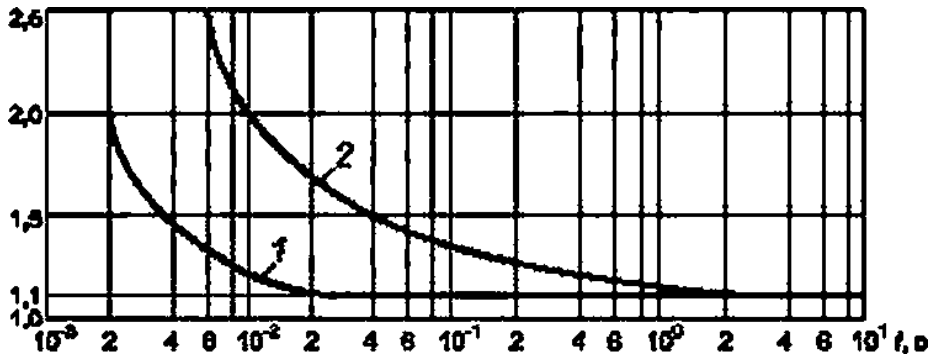
1

2.

2U 1000

1
2

1



1—

7.9.3

(. 2 60146-2 [13])

1)

99.5%:

10% . . .

2)

2.

1

2

3)

te 20%

0,06



0,006-
0,004-
, -

9 9701113 05 100

— » : 1 — -
-го : U_H — -

ции на электронный блок

2—

7.9.4

:

a)

15 %

0.5 ;

b)

± 1 %

:

c)

7.10

7.10.1

a)

b)

1

51317.6.4.

51316.11

2

•

•

•

1

51317.6.3.

51316.11

2

-
-
-
-
-
-

7.10.2

a)

(7.10.1);

b)

v . .).

.828.

7.10.3

7.10.3.1

7.10.3.2

.828.

(— , , , , , . .),

* / homi i i !

7.10.4

7.10.4.1

7.10.4.2

7.10.4.2.1

9

(,),

.1

2—

51321.1—2007

b) (8.3.2);
 c) (8.3.3).

8.1.3

7.6.1,

8.2
 8.2.1
 8.2.1.1

7.3

8.2.1.3

2.1.4.

8.2.1.2

800

50

()

60

95 %.

800

60

50

8.2.1.3.

8.2.1

00090(14).

7—

1	8.2.1	-	-
2	8.2.2	-	8.2.2 8.3.2 8.3.4 (. 9 11)
3	8.2.3	-	-

1

4	-	8.24	
4.1	-		-
	-		-
	-	8.24.1	
			-
			-
4.2			-
	-		-
	-	8.24.2	8
			-
			7.4.3.1.1)
5		8.25	-
			-
			-
	-	8.26	-
			-
7		8.27	-
			-
8	,	8.21	8
			-
			-
			-
9		8.22	-
			-
			8.3.4 { . 11 -
)
10		8.23	-
			-
			-
11	-	8.24	-
			-
			-
			8.2.2 8.3.3
			(.) 2 9 -

51321.1—2007

8.2.1.2

8.2.1.3

(. 4.2).
(. 4.7).

(, 6).
1* / .

1

2

3

400

8.2.1.3.1

400

a)

8:

b)

;

c)

:

1 —

35 2 ;

2 —

.35 .

8

400

	11			11	
	2	AWG./MCM		*	AWG.UCM
0 8	1.0	18	» 115 » 130 *	50.0	1
8 » 12 »	1.5	16	» 130 » 150 »	50.0	0
» 12 J* 15 »	2.5	14	* 150 » 175 •	70.0	00
15 » 20 »	2.5	12	» 175 » 200 »	95.0	000
» 20 » 25 »	4.0	10	» 200 » 225 »	95.0	0000
» 25 » 32 »	6.0	10	» 225 * 250 »	120.0	250
» 32 » 50 »	10.0	8	» 250 > 275 »	150.0	300
» 50 » 65 »	16.0	6	» 275 » 300	185.0	350
» 65 » 85 »	25.0	4	» 300 » 350 »	185.0	400
» 85 » 100 »	35.0	3	» 350 » 400	240.0	500
» 100 » 115 »	35.0	2			

8.2.1.3.2

.400 . 800 :

a)

b)

c)

1.2 .

9—

500	400	500	2	150(16)	2	30x5(15)
630	• 500	630	2	185(18)	2	40x5(15)
800	» 630	800	2	240(21)	2	50x5(17)
1000	» 800	1000	—	—	2	60x5(19)
1250	» 1000	1250	—	—	2	80x5(20)
1600	» 1250	1600	—	—	2	100x5(23)
2000	» 1600	2000	—	—	3	100x5(20)
2500	» 2000	2500	—	—	4	100x5(21)
3150	» 2500	3150	—	—	3	100x10(23)

() .
 < *)

8.2.1.3.3

.800 . 3150 :

a)

9.

b)

c)

3 .

2 .

5 *

2 .

8.2.1.3.4

.3150

{ },

8.2.1.4

2 (. 7.3),

8.2.1.5

8.2.1.6

1/2

1

10 ° 40 *

2,

40 * 10 ®

8.2.1.7

2.

8.2.2

8.2.2.1

(. 7).

7.4.3.2.2. d).

- 8.2.2.6.1—8.2.2.6.4.

(4.1.3):

• 8.2.2.2—8.2.2.5—

8.2.2.2

1.5

10.

6.2.2.3

, 7.4.3.1.3. 1.5 , 10.

6.2.2.4

1)
;
2)

:
-
-

50 %

8.2.2.4.1,

5

45 62

6.2.2.4.1

10.

8.2.2.4.2.

10

()	()
60	1000
.60 300	2000
» 300 » 690	2500
» 690 » 800	3000
» 800 » 1000	3500
» 1000 » 1500 *	3500
)	

8.2.2.4.2

11.

11

U, ()	()
12	250
.12 60	500
60	2 U _t * 1000. 1500

6.2.2.5

8.2.2.6

8.2.2.6.1

6.1.

14254.

8.2.2.6.2

7.1.2.3.2 7.1.2.3.3.

13.

a)

1.2/50

1 .

b)

10

14.

F.

8.2.2.6.3

a)

b)

c)

() :

•

-

•

•

d)

8.2.2.6.4

1

2

3

4

5

6

8.2.2.7

1500 ± 10 %,

1 0.8 1500
 2 45 67 (0.01 1500)
 3) (. 4) , 1
 4 (. 4) , 1
 12.

12 —

	*
0.1	50
0.2	150
0.3	300
0.4	500
0.5	800
0.8	1500

8.2.3.2.3

.) d).
 .)
 . 7.5.5.1.2,
)
 :
 ,
) 8.3.4.1.2 50030.1.
 , 630 ..
 (. 9 10 50030.1). 0.75 .
 ,
 :
) 10 .
 ,
 , (2 ± 0,40)
 (. 4.3)
 (. 4.4)
 (. 8.2.3.2.4 .)
 1.6

c) ,) , (, -
 -
 d) , , , , -
 823.23.
). 60% , -
 8.2.3.24
 a) , ()
 10 b) (7.5.2.1.2). -
 -
 -
 823.23,
).) d), ,
 () ,
 , ± 25 % ,
 ia (* 4. -
 5% 0%. —
 0,00 , 05. ,
 1 , 1 = const -
 0.1 , ,
 2 , ,
 /| , ,
 3 , ,
 1.05 (8.2.3.2.2) -
 , ,

8.2.3.2 5

7.1.2.

8.2.3.2.3.

8.2.2

a)

b)

8.2.3.2.6

8.2.3.2.1—8.2.3.2.5

1

2

61117 (9).

?

8.2.4.1

0.1

10

0,1

5

6.2.4.2

8.2.3.1)

Pl.

		60 %		-
		8.2.3.2.		
8.2.4.3				
1				-
2				
8.2.5			7.1.2.	
			(2.2.9),	-
	(2.2.10).			-
8.2.6.				-
				-
			- 50.	
				-
				-
8.2.7				
		7.2.1	7.7.	
14254				
			8.2.2.	
	IP3X	IP4X.		
	IP4X.			
		IP5X.	2	14254.
13.4.				
		IP6X.	1	14254.
13.4.				
8.2.8				
		.8.2.8		
8.2.9				(-
)			
	60695-2-10 [5]	60695-2-11 [6]		7.1.4. -
	:			
a)				
b)				
c)				

51321.1—2007

8.3 -

8.3.1 , , , -

. . , , -

. , -

, , -

5.1 5.2 , , -

, -

: , -

. . -

8.3.2

-no 8.3.2.1 3.2.2,). -

• no 8.3.2.1 8.3.2.2. U(4.1.3):)— -

8.2.2.1 8.3.4. -

16 . , -
8.3.1 , -

8.3.2.1

1 , 1 1 - , (bbuudibiipoi ,), -

6.3.2.2

a) , 8.2.2.4 1 . -

45 62 . , -

85% , 8.2.2.4, -

b) , 8.2.2.6.2 8.2.2.6.3. , -

30 % -

8.3.2.3

8.3.3

(7.4.2 7.4.3).

7.4.3.1.5.

8.3.4

8.2.2

8.2.3.

500 .

1000 /

13 —

	$O_{\text{нв}0}$ ()				
	0	200	500	>000	2000
0.33	0.36		0.35	0.34	0.33
0.50	0.54		0.53	0.52	0,50
0.80	0.95	0.90		0.85	0,80
1.50	1.80	1.70		1.60	1.50
2.50	2.90	2.80		2.70	2.50
4.00	4.90	4.80	4,70	4.40	4.00
6.00	7.40	7.20	7.00	6.70	6.00
8.00	9.80	9.60	9.30	9.00	8.00
12.00	14.80	14.50	14.00	13.30	12.00

13

« 11	1/				
	0	200	500	1000	2000
0.33	0.25				0.23
0.50	0.38			0.37	0.36
0.80	0.67	0.64		0.60	0.57
1.50	1.30	1.20		1.10	1.06
2.50	2.10	2.00		1.90	1.77
4.00	3.50	3.40	3.30	3.10	2.83
6.00	5.30	5.10	5.00	4.75	4.24
8.00	7.0	6.80	6.60	6.40	5.66
12.00	10.50	10.30	10.00	9.50	8.48

1

(. 2.9.15),

2

3

(. 8.2.2.6.2).

14—

mb*	(. 2.9.)				(. 2.9.1S)				
	1	2	3	4	1	2	3	4	
		3.01	0.2	0.8	1.6	0.01	0.2	0.8	1.6
0.50	D.04	0.04							
0.80	3.10	0.1							
1.50	3.50	0.5			0.3				
2.50	1.50	1.5				0.6			
4.00	3.00	3.0			1.2				
6.00	5.50	5.5			2.0				
8.00	.00	8.0			3.0				
12.00	14,00	14.0			4.5				

1.2/50

80

2000

15 —

W	# ()				
	0	200	500		2000
0.33					
0.50	1.8	1.70		1.60	1.50
0.80					
1.50	2.30		2.20		2.00
2.50	3.50		3.4	3.20	3.00
4.00	6.20	6.00	5.80	5.60	5.00
6.00	9.80	9.60	9.30	9.00	8.00
8.00	12.30	12.10	11.70	11.10	10.00
12.00	18.50	18.10	17.50	16.70	15.00

15

	0	200	500	1000	2000
0.33					
0.50	1.3	1.20		1.10	1.06
0.80					
1.50	1.60		1.55		1.42
2.50	2.47		2.4	2.26	2.12
4.00	4.38	4.24	4.10	3.96	3.54
6.00	7.00	6.80	6.60	6.40	5.66
8.00	8.70	8.55	8.27	7.85	7.07
12.00	13.10	12.80	12.37	11.80	10.60
1				{ .	14).
2					-
	(. .2.2.6.2).				

16 —

() 3.4						
	14»	*>	1	2		
III. III, »		1. . , 1,,	I''		«II »	
10.0	0.025	0.040	0.080	0.40		
12.5			0.090	0.42		
16.0			0,100	0.45		
20.0			0.110	0.48		
25.0			0.125	0.50		
32.0			0.140	0.53		
40.0			0.160	0.56	0.80	1.10
50.0			0.180	0.60	0.85	1.20
63.0	0.040	0.063	0,200	0.63	0.90	1.25
60.0	0.063	0.100	0.220	0.67	0.95	1.30
100.0	0.100	0.160	0.250	0.71	1.00	1.40
125.0	0.160	0.250	0.280	0.75	1.05	1.50
160.0	0.250	0.400	0.320	0.80	1.10	1.60
200.0	0.400	0.063	0.420	1.00	1.40	2.00
250.0	0.560	1.000	0.560	1.25	1.80	2.50
320.0	0.750	1.600	0.750	1.60	2,20	3.20
400.0	1.000	2.000	1.000	2.00	2,80	4.00
500.0	1.300	2.500	1.300	2.50	3.60	5.00
530.0	1.800	3.200	1.800	3.20	4.50	6.30

() 3.						
	1 ⁴	2 ^{«>}	1	2		
	III, III,, III,,		1. II. |11,,	1 ¹ »	S	"', ' .
800.0	2.400	4.000	2.400	4.00	5.60	8.00
1000.0	3.200	5.000	3.200	5.00	7.10	10.00
1250.0	—	—	4.200	6.30	9.00	12.50
1600.0	—	—	5.600	8.00	11.00	16.00
2000.0	—	—	7.500	10.00	14.00	20.00
2500.0	—	—	10.000	12.50	16.00	25.00
3200.0	—	—	12.500	16.00	22.00	32.00
4000.0	—	—	16.000	20.00	26.00	40.00
5000.0	—	—	20.000	25.00	36.00	50.00
6300.0	—	—	25.000	32.00	45.00	63.00
6000.0	—	—	32.000	40.00	56.00	60.00
10000.0	—	—	40.000	50.00	71.00	100.00

()							
	3			4			
	1	II		I			
.	1.00		1.60				2)
12.5	1.05						
16.0	1.10						
20.0	1.20						
25.0	1.25		1.70				
32.0	1.30		1.60				
40.0	1.40	1.60	1.80	1.90	2.40	3.00	
50.0	1.50	1.70	1.90	2.00	2.50	3.20	
63.0	1.60	1.60	2.00	2.10	2.60	3.40	
60.0	1.70	1.90	2.10	2.20	2.80	3.60	
100.0	1.80	2.00	2.20	2.40	3.00	3.60	
125.0	1.90	2.10	2.40	2.50	3.20	4.00	
160.0	2.00	2.20	2.50	3.2	4.0	5.0	
200.0	2.50	2.60	3.20	4.0	5.0	6.3	
250.0	3.20	3.60	4.00	5.0	6.3	6.0	
320.0	4.00	4.50	5.00	6.3		.	
400.0	5.00	5.60	6.30	8.0	10.0	12.5	
500.0	6.30	7.10	6.00	.	12.5	16.0	
630.0	8.00	9.00	10.00	12.5	16.0	20.0	

()

	I			«	I			»
	10.00	11,00	12,50	2>	16.0	20.0	25,0	2)
1000.0	12.50	14.00	16,00		20.0	25.0	32.0	
1250.0	16.00	18,00	20,00		25.0	32.0	40.0	
1600.0	20.00	22,00	25,00		32.0	40.0	50,0	
2000.0	25.00	28,00	32,00		40,0	50.0	63.0	
2500.0	32,00	36.00	40,00		50.0	63.0	80,0	
3200.0	40.00	45.00	50,00		63.0	80.0	100,0	
4000.0	50.00	56,00	63,00		80.0	100.0	125,0	
5000.0	63.00	71,00	80,00		100.0	125.0	160,0	
6300.0	60.00	90,00	100,00		125.0	160.0	200,0	
8000.0	100.00	110,00	125,00		160.0	200.0	250,0	
10000.0	125.00	140,00	160,00		200.0	250.0	320,0	

11 I , 1 , 6

2.4 60664-1,(3]

κ

3. 630

4.

127, 208, 415.440, 660/690 630
125, 200. 400. 630 800

*

1

32

2

R10.

()

(.7.1.3.2)

.1

.1

	« ()			
6	0.75	1.50	0.50	1.50
; 10; 12	1.00	2.50	0.75	2,50
16	1.50	4.00	1.00	4,00
20		6.00		
25	2.50	10.00	1.50	6.00
32				
40	4,00	16.00	2.50	10.00
63	6.00	25.00	6.00	16.00
	10.00	35.00	10.00	25.00
100	16,00	50.00	16.00	35.00
125	25.00	70.00	25.00	50.00
160	35.00	95.00	35.00	70.00
200	50.00	120.00	50.00	95.00
250	70.00	150.00	70.00	120.00
315	95.00	240.00	95.00	185.00

1

2

.1.

()

51571.10.

0,2 5 ,

$$S_p = \frac{\sqrt{r^2 t}}{k}$$

^ —
1 —

(—

() ;

.1.

B.f —

		(, .	-
.*	160	250	220
•	143	176	166
•	95	116	110
•	52	64	60

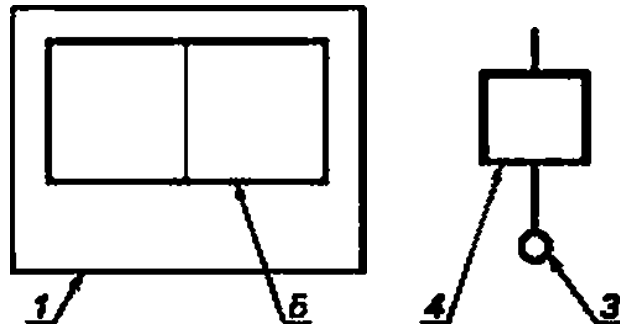
30 * .

()

(^D)

(.7.7)

2

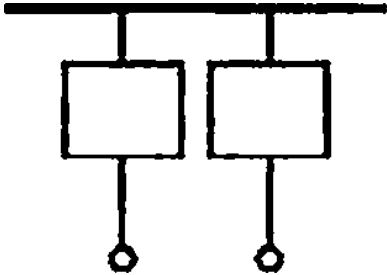


1— :2— , ... *

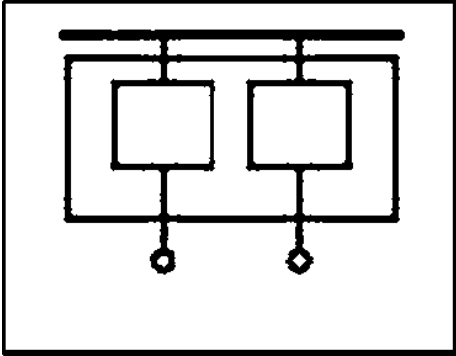
4— .3— :S—

D.1— D.2

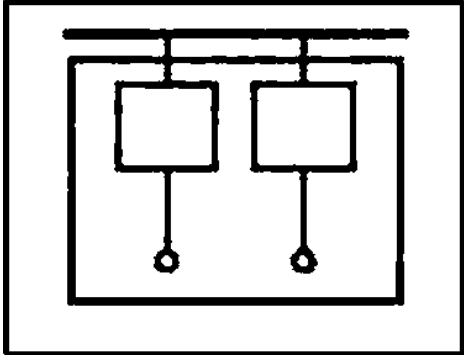
1—



2—



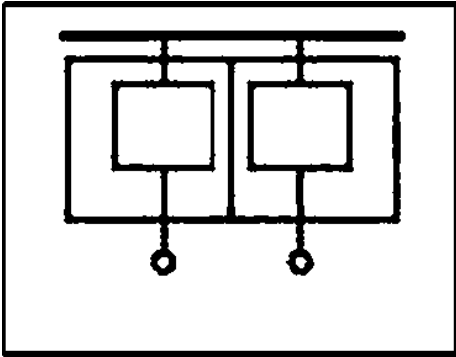
2 —



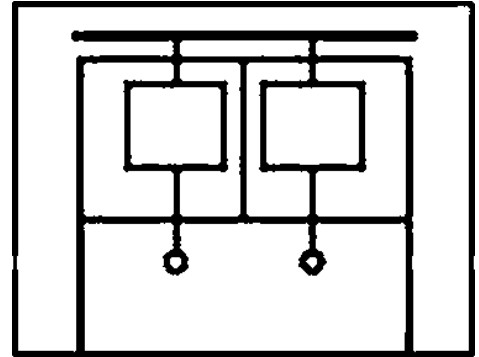
2 —

D2— 1—4. 1

3—

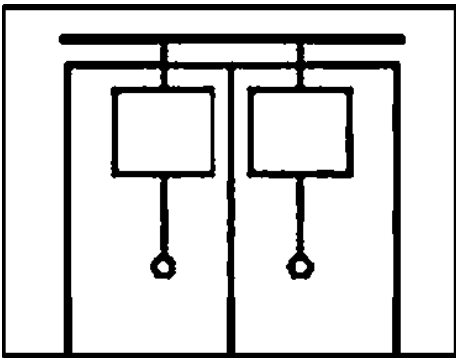


—

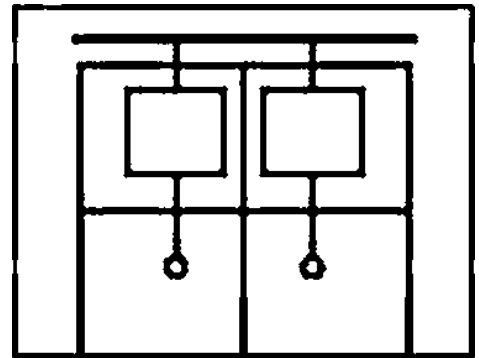


—

4—



4 —



4 —

0.2. 2

()

,

(,)	(),
4.7	
6.1.1.2	— 8
6.1.3	— . 1000
6.2	
6.2.10	()
6.3.1	,
7.1.3	
7.2.1.1	» .
7.4.2	
7.4.3	
7.4.6	-
7.4.6.1	
7.4.6.2	
7.4.6.3	-
7.5.2.3	-
7.5.4	-
7.6.4.1	
7.6.4.3	*»
7.7	
7.9.1	,
7.9.4)	
8.2.1.3.4	. 3150
8.2.1.6	-
8.2.3.2.3 d)	-
8.3.1	

(F)

*

F.1

1 — 11.

1	0,25	3	1.50
2	1.00	4	2.50

1/3

3

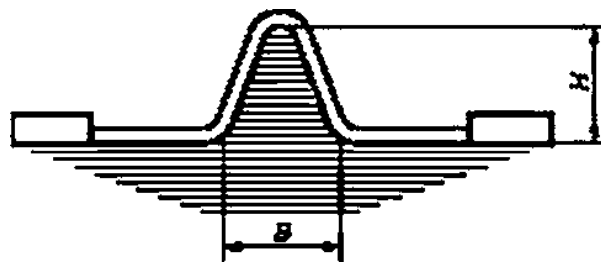
1 — 11.

- (3); X
- (2): X
- *

F.2

0.6

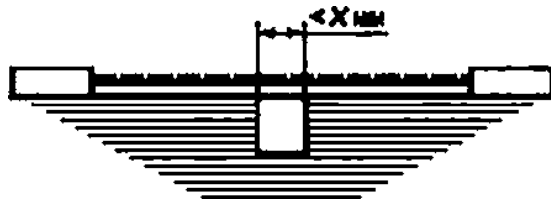
2



2 : -

F.1—

1

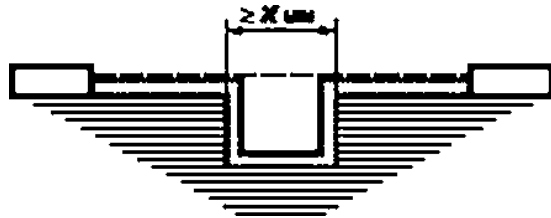


:

X .

:

2

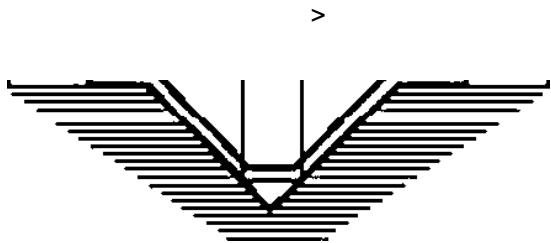


:

X

:

3



:

X .

:

X .

4



:

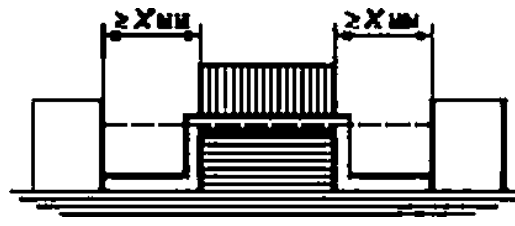
:

5



X

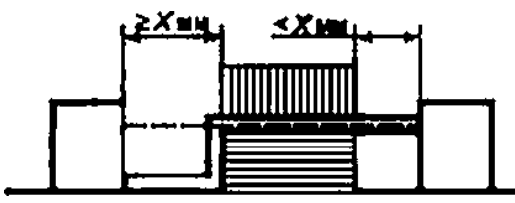
:
:



:
:

X

7

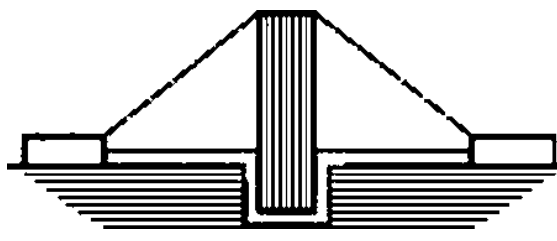


X

:
:

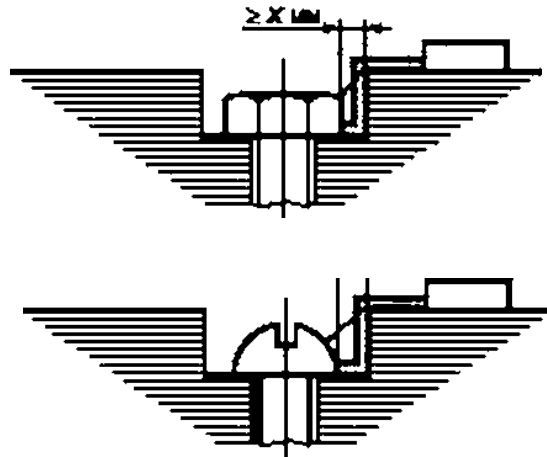
X

8

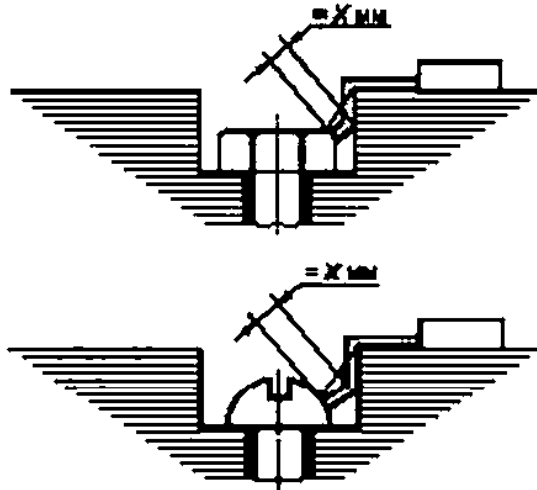


:
:

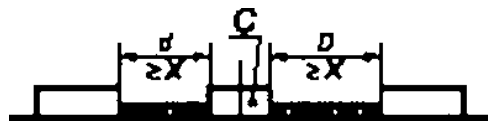
9



Пример 10



11



d^* ;

$d^* D; C$ —

1—11:

----- |-----

(G)

()

G.1.

G.1.

60099-1(15).

G.1.

50571.19.

G.1 —

60099-1(15).

(« ») ,	,)			
				*
			»- >	o-P-j-O-o
		+		
50	-	—	12.5. 24.25. 30. 42. 48	60 — 30
100	66/115	68	60	—
150	120/206. 127/220	115. 120. 127	110,120	220—110. 240—120
300	220/380. 230/400. 240/415. 260/440. 277:480	220. 230. 240. 260. 277	220	440—220
600	347/600. 360/660. 400/690. 415/720. 480830	347. 380. 400. 415. 440. 480. 500. 577. 600	480	960—480
	-	660. 690. 720. 830. 1000	1000	—

G.1

{ « *),),	<1,2/60), 2000			
	(V	II		1
	()		{ . -)	
50	1.5	0.8	0.5	0.33
100	2.5	1.5	0.8	0.5
150	4.0	2.5	1.5	0.8
300	6.0	4.0	2.5	1.5
600	6.0	6.0	4.0	2.5
1000	12.0	8.0	6.0	4.0

()

.1

7.10.2 () ,

.2

.2.11.1 (): .1

* { * }

*

.1— ()

.2.11.2 :

.2.11.3 :

.2.11.4 :

.2.11.5 :

.2.11.6 :

.8.2.8

7.10.2,)).

(. .1 — 4).

.8.2.8.1

.8.2.8.1.1

(.7.10.3.1).

.8.2.8.1.2

. ' 4,

.5.

.2.8.2

.2.8.2.1

(.7.10.4.1).

.2.8.2.2

(.7.10.4.2).

.1—

«	.	»	,
	30—230	30 (/); 30)	51317.6.4 51316.11 (. . .1)
	230—1000	37 (/); 30)	
) (-	0.15—0.5	79 (/); 66 (/);	
	0.5—5.0	73 (/); 60 (/);	
	5.0—30.0	73 (/); 60 (/);	
* 11.	10	10 .		3 — 20 .

.2—

	.		,
-	30—230	30 (/); 10 1	51317.6.3 51318.11 (. 1)
	230—1000	37 (/); 10 61	
) (-	0.15—0.5	66 (/)—56 (/); - S6 R(ukR/m)—46 (): -	
	0.5—5.0	56 (/); 46 (/)	
	5.0—30.0	60 (/); 50 (/);	
*) 51318.11.	3	10 .	

. . .8.2.9.1)

		*
51317.4.2	18 14	

51321.1—2007

		I
1.4—2) (80 —1 51317.4.3	10 /	
51317.4.4	±2 : ±1 , -	
1.2/50—8/20) / 51317.4.5**	±2 () : ±1 ()	
51317.4.6 , 150 — 80 -	10	
50648	30 / 8'	
51317.4.11 -	30% - 0.5 . - 60% - 5 50 . - .95% - 250	
61000-4-13(18)		—
> > I	24 , , TM,	.5.

4 —
(. 8.2.6.1)

		**
51317.4.2	±8 14	
1.4—2) (80 — 1 51317.4.3	3 /	
51317.4.4	11 : 10.5 , -	
1.2/50—8/20 / 51317.4.5**	± 0.5 () - - , : ±1 () : ±0,5 ()	
51317.4.6 , 150 — 80 -		

()

1.1

50030.1—2007	60947-1:2004 « — 1:» (MOD)
50462—92	446—69 « » (NEQ)
50571.2—94	364-3:93 « » (MOD) 3.
50571.3—94	364-4-41:92 « » (IDT) 41. 4. -
50571.7—94	364-4-46—81 « » () 46. 4. -
50571.10—96	364-5-54—80 « » () 54. 5. -
50571.19—2000	60364-4-443—95 « () 44. 4. -
50648—94	61000-4-8—93 « » (NEQ) 4: -
51317.3.2—2006	61000-3-2:2005 « 3—2. — () — (£ 16)» (MOD)
51317.4.2—99	61000-4-2—1995 « 4. 2. () » (NEQ)
51317.4.3—2006	61000-4-3:2006 « 4—3. — () » (MOD)
51317.4.4—2007	61000-4-4:2004 « 4—4. — () (MOD) / »

/1

51317.4.5—99	61000-4-5:95 « (). 4. — 5: » (NEO) -
51317.4.6—99	61000-4-6:96 « (). 4. . 6. » (NEQ) -
51317.4.11—99	61000-4-11:94 « - — 4—6: — ()
51317.6.1—2006	61000-6-1:2005 « () — 6—1: — , - » ()
51317.6.2—2006	61000-6-2:2005 « () — 6—2. — » () -
51317.6.3—99	/ 61000-6-3—96 « (). 6. . 3. , » (NEQ)
51317.6.4—99	61000-6-4—97 « (). 6. . 4. » (NEQ)
51310.11—2006	11:2004 « () - . . 1 » (MOD) -
60073—2000	60073—96 « - , » (IDT)
60204-1—2007	60204-1:2005 « - . 1. » (IDT)
60227-3—2002	60227-3—97 « - 450/750 . 3. » ()
60227-4—2002	60227-4—92 « - 450/750 . 4. » (IDT)
60245-3—97	60245-3—94 « - 450/750 . 3. » ()
60245-4—2002	60245-4—94 « - 450/750 . 4. » ()

51321.1—2007

1.1

60447—2000	60447—93 « () . » ()
14254—96	529:1989 « , (IP)» (MOD)
27473—87	112—79 « . - » -
27483—87	695-2-1—80 « . 2. » ()
27484—87	695-2-2—80 « . 2. » () 2:
28779—90	707—81 « . - » ()
29322—92	38—83 « » ()
<p>-</p> <p>• — :</p> <p>• — ;</p> <p>• NEQ — .</p>	

(L
)

- (1] 61346-1:1996 : . 1.
- (2] 61082 ()
- (3] 60664-1:1992 .
- (4] 60445:1986 1. , ,
- (5] 60695-2-10:2000 , - 2-10. -
- (6] 60695-2-11:2000 . . 2-11. /
- (7] 60364-4-481:1993 . . 46. . 481. -
- (8] 60865 ()
- (9] 61117:1992 . . -
- (10] 60502:1994 1 30 -
- (11] 60364-5-537:1981 . 5. . 537. -
- (12] 60417 ()
- (13] 60146-2:1974 . 2. -
- (14] 60890:1987 , -
- (15] 60099-1:1991 () . 1. -
- (16] 61000-4-13:2002 . () . 4: -

621.316.3.027.2:006.354

29.240.20

17

3430

: , , -

· ·
· ·
· ·
· ·

16.09.2008. » 14.01.2009. 80x84V_B.
· · · 9,30. · · · 9.40. 318 · · · 2101.

« · · 12399S , · · · 4.

www.soeinfo.ru info@gostintoru
, 248021 , · · · 258.