



1 “ ” 169,  
“ - ” -

,

2 23 1994 . 351

3 825—1 “ ’  
1. ” -  
,

4 “ ” -

5



**J-aser safety. General safety requirements  
for development and operation of laser products**

1996—01—01

1

,

,

( — ).

7—13.

2

2.701—84	.	.	.	.	.	.
12.0.002—80	.	.	.	.	.	.
12.0.004—90	.	.	.	.	.	.
12.1.003—83	.	.	.	.	.	-
12.1.004—91	.	.	.	.	.	.
12.1.005—88	.	.	.	.	.	.
- 12.1.010—76	.	.	.	.	.	-
12.1.012—90	.	.	.	.	.	.

12.1.014—84	.	.	-
12.1.019—79	.	.	-
12.1.031—81	.	.	
12.1.040—83	.	.	
12.3.002—75	.	.	
12.4.026—76	.		-
15093—90			
21889—76	“	-”	-
22613—77	“	-”	
22614—77	“	-”	
22615—77	“	-”	
“	”		
23000—78	“	-”	-
24453—80			
	,		-
24469—80			
24940—81			
26148—84	.		
2125—80	-		
5804—91			
11—4—79	.		

—76/87  
26.05.87 4392—87  
—72/87  
26.08.87 4422—87

3 .

3.1 — 825—1, 15093, 24453,  
26148, 12.1.040, 12.0.002 .

,  
.  
— ,  
.

180 380 (1). ( )  
— ,  
( ),

1. —  
— ,  
,  
.  
— ,  
.

— ,  
.

— ,  
,  
,  
,

—

,

,

,

-

,

,

( )

3.2

:

—

;

—

;

) —

,

-

;

( ) —

,

;

—

,

—

;

,

;

$jy(Z_c)$  —

,

-

;

/ ) —

-

,

;

$7/z$  —

;

$Z$  —

-

;

$N$  —

;

$Z_c$  —

;

—

4

4.1

:

;

;

;

,

;

-

;

;

;

4.2

.

,

4.3

.

4.4

,

.

4.5

,

,

.

,

,

,

,

,

4.5.1

.

.

:

-

(

)

(

,

);

,

4.5.2

5

5.1

5.2

5.3

5.4

6

6.1

-

1 .

-

2.

'400 700 .  
,

-

400 '700 ,  
,

-

1.

,

( , , , ), .

—

—13 , :

—10 .

4 .

-

6.2

,

6.3

7.1 — 7.3

5804.

» ( )  
,

5804.  
6.4

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

6.5 ( )

6.6 , . -  
, ,  
,  
, .

7

, , -

\*

, , -  
, ,

—72/87.

—76/87,

7.1

7.1.1

, 1,



	1.		,		-
7.3.2	.				
22614,	22615.		23000,	22613,	
			4		
7.3.3	.		4,	,	
	—	,	,	,	
7.4		.			
7.4.1			,		
		,		1.	
7.4.2					
					-
7.5					
	,	4		.	
					-
7.6					
			4-		-
			.		-
,	,			.	-
( )	,	,	,		-
					.
					-
			21889.		

7.7

7.7.1

7.7.2

7.7.3

7.7.4

7.7.5

8

12.3.002.

8.1

8.1.1

1)  
, , 4):

2)

8.1.2

— — 2,0 ;  
— — 1,0 .

1,5 ;

40° .

).

(

(

-  
-  
-

-

-

,

,

,

,

,

,

:

(

;

.

.

.

.

.

1

8.2 2,2 .

1.  
8.2.1

( .)

8.2.2

8.2.3

4

8.3

8.3.1

1, 2

8.3.2

12.1.004,

12.1.010  
8.3.3

8.3.4 ( ) 0,4).  
( ) . , 4, : “ -

8.3.5 ”.  
24940 11—4—79.

8.3.6 .  
4 -

8.3.7 , , , -

8.3.7 ( . . ) -

8.3.7.1 ), . 4,2 .  
( , .) , , ,

( )

8.3.7.2 2,2 . , , -

( ) . ,

8.3.7.3 12.1.003. -

8.3.7.4 .  
12.1.005. -





10.10

— ;

— ;

11

11.1

12.1.031

11.2

) ;

) , 4;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

) ;

1 ( ) ,

;

—

, ' , ~2;

—

, ;

—

, -2 ' 2;

)

—

( )

) (/), ; /7(/), ' , -2

~2;

—

(3 ' 10<sup>4</sup> ), ' -2.

7

380—1400

1,1

( /,

N

/ , 11.5

380—1400

12.1.031

5804.

11.6

24469

:

;

11.7

( )

( );

( \* —

-2)

11.8

( ‘ ”2 ‘ ”2).

,

,

11.9

.  
12.1.031.

12

12.1.019

.

,

,

12.1

.

,

-

,

12.2

.

,

12.3

.

,

12.3.1

.

-

,

,

-

,

12.3.2

.

2.701.

12.4

,

,

1000 ,

12.5

.

12.6 . , ( , ) , -

12.7 , , . -

13.1 13 , ( , ) , -

13.2 555 27.09.89. , ) , -

13.3 . -

, 13.1 13.2, , -

.

( )

1

—  
—  
—  
—

:

( );

( );

,

.

,

— .5

2

2.1

,

,

,

,

,

,

2.2

,

,

.

,

,

,

,

2.3

,

.

,

)

(

,

.

(

)

:

400

— 10<sup>6</sup>

— 2.3.1; 2.3.2 2.3.3

— 2.3.1 2.3.2

2.3.1

2.3.2

.

,

,

.

/

.1— .4,

2.3.3

Cs

.“

.Cs

. -

\*Cs

0,24 .

	/,									
,	<10 <sup>9</sup>	10 <sup>7</sup> - 1,8 x 10 <sup>5</sup>	1,8 x 10 <sup>5</sup> - 5x10 <sup>8</sup>	10 <sup>6</sup> - 1 x 10 <sup>3</sup>	1 x 10 <sup>3</sup> -3	3-10	-10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> —10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> - 3x10 <sup>4</sup>	
180—302,5	2,4 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> 25								
302,5-315		7,9 x 10 <sup>7</sup> 1 ( \$ 1) ~ 1,9 x 10 <sup>7</sup> 2 ( < 1)						7,9 x 10 <sup>7</sup> 2		
315-400		10 <sup>7</sup>						7,9 10 <sup>3</sup>	10 <sup>7</sup>	
400-550	200	2 x 10 <sup>7</sup>		7 x 10 <sup>4</sup> 75 4 6				3,9x10 <sup>3</sup> 6		3,9 x 10 <sup>7</sup>
550-700								— 9x10 <sup>3</sup>		3,9 7
700-1050	200C«C6Bt	2 x 10 <sup>7</sup> 4 6		7 x 10 <sup>4</sup> 75 4 6				1,2 x 10 <sup>4</sup> 4		
1050-1400	2 x 10 <sup>3</sup> 7	2 x 10 <sup>6</sup> 7			3,5 x 10 <sup>7</sup> 7				6 x 10 <sup>4</sup> 7	
1400-1500	8x10 <sup>5</sup>	8 x 10 <sup>4</sup>			4,4x10 <sup>3</sup> 10;25ZV <sub>k</sub>		5,4 x 10 <sup>2</sup> 10,25	10 <sup>2</sup>		
1500-1800	8 x 10 <sup>6</sup>	8 x 10 <sup>3</sup>					0,1			
1800-2600	8 x 10 <sup>5</sup>	8 x 10 <sup>4</sup>			4,4 x 10 <sup>3</sup> 1 25		1,4 x 10 <sup>2</sup> *			
2600-4000	8 x 10 <sup>4</sup>	8 x 10 <sup>5</sup>	4,4 x 10 <sup>3</sup> 10;25			7 <sup>10;25</sup>				
4000-10 <sup>6</sup>	10 x 10 <sup>2</sup>	100 x 10 <sup>2</sup>	5,6 x 10 <sup>3</sup> 10;25 10 <sup>2</sup>				10 <sup>3</sup> 10 <sup>2</sup>			

$5 - N^{1/4}$ ,  $\cdot$  \* 1  
 30000 — : 400 , 400  
 , 100 — ; 400 ,  
 1 .1— .4  $10^{16}$  .  
 2 .1— .4  $10^{-9}$  .  
 3 , Ci— 7 f— Ti, 7'  
 .5. — .4,

2 — 2

	Z,	2
400—700	$f < 0,25$	1
	$t > 0,25$	6 1 <sup>-3*</sup>
* .1— .4		

	<10 <sup>9</sup>	10 <sup>9</sup> -10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup> — 1.8 0 <sup>15</sup>	1,8 1 <sup>15</sup> — 5 <sup>15</sup>	5 10 <sup>15</sup> — 1 10 <sup>13</sup>	1 10 <sup>13</sup> — 0.25	0.25-3	3-10	10- <sup>2</sup>	3—3<10 <sup>4</sup>
180- 302.5	1,2 1 <sup>5</sup>				1,2 10 <sup>14</sup>	"				
	30 <sup>1</sup>	-2	40 <sup>6</sup> 1	1 <sup>12</sup> (7<Tj)		4  0 <sup>16</sup> '2	2 <sup>2</sup> (7>)		4 10 <sup>16</sup> 2	'2
315—400					4 10 <sup>16</sup> 1	1 <sup>12</sup>			4 10 <sup>12</sup>	4x10 <sup>5</sup>
									10 <sup>4</sup> — <sup>12</sup>	10 <sup>12</sup>
400—700	5 1000 <sup>6</sup>	6 <sup>12</sup>	5 3 <sup>6</sup>	6 <sup>12</sup>	3,5» >0 <sup>3</sup> 75	187 7\$ 6 <sup>12</sup>		5x10-	'-2	
700-1050	5< \		10 <sup>16</sup> 4	5 1 <sup>6</sup> 4			3,5 10 <sup>-1</sup> /7, 4 <sup>6</sup>		18/0 <sup>75</sup> 4 <sup>12</sup>	3,2
	*									
1050—1400	10 <sup>4</sup> 7	5 1 <sup>7</sup> \ 7 <sup>12</sup>		5 )0 <sup>12</sup> <> 7 <sup>12</sup>			I 8x Q <sup>2/0</sup> 75 7		907 <sup>75</sup> '7 <sup>12</sup>	3x10 <sup>1</sup>
										I6C0C7 <sub>2</sub>
									0.27 <sup>6</sup>	
	4 10 <sup>6</sup>	10 <sup>12</sup>		4 10 <sup>13</sup>	10 <sup>3</sup> '2				5600? <sup>25</sup>	
									~ <sup>2</sup>	5 10 <sup>12</sup>
1500-1800	4 1 <sup>7</sup>	10 <sup>1</sup> —		40 <sup>12</sup>	10 <sup>4</sup> 2				0.5	
									10 <sup>4</sup> — <sup>12</sup>	' 2
1800—2600	4 10 <sup>6</sup>	10 <sup>12</sup> — <sup>2</sup>		4 10 <sup>13</sup>	10 <sup>3</sup> 2	2,2x10 <sup>12</sup> / ,25			.27 <sup>0 2&gt;</sup>	
						56007 <sup>0 *5</sup> '2				
2600- 4000	4x10 <sup>8</sup> Br	10— <sup>12</sup>	4	2,2 <sup>127</sup> 25	5,6 10 <sup>37</sup> " '2				56001 <sup>25</sup>	'2
4000—10 <sup>6</sup>		. <sup>12</sup>	10 <sup>2</sup>		5,6 10 <sup>37</sup> 25 '2					10 <sup>3</sup> 2

1~ 4

.4 —

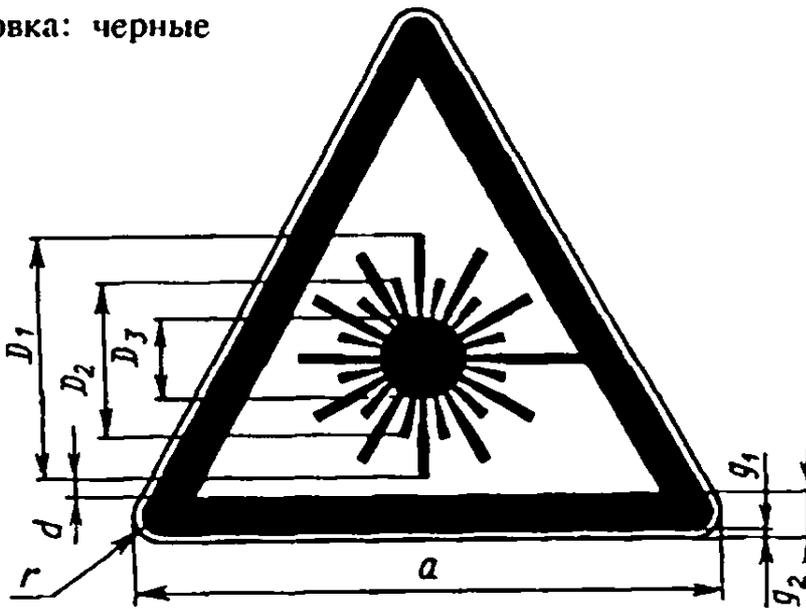
	/,			1
	<10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-9</sup> —0,25	0,25— 4	I
180—302,5	3,8x10 <sup>8</sup>	3,8x10 <sup>14</sup>	1,5 10 <sup>3</sup>	
302,5—315	1,25 10 <sup>4</sup>	1,25 1 <sup>-5</sup>	5 10 <sup>15</sup> 2	
315—400	10 <sup>5</sup> 8	0,125	0,5	
400—700	7	0,5 /<0,06 />0,06	0,5	
700—1050	10 <sup>7</sup> 4	0,03 -» /<0»06 0,5 / ,06	0,5	
1050—1400	1,5 10 <sup>8</sup>	0,15	0,5	
1400—10 <sup>6</sup>	1,25 10 <sup>8</sup>	0,125	0,5	
				.1— .4

.5 —

	,
<b><math>C_i = 5,6 \times 10^3 r^{0,2S}</math></b> <b><math>T_i \sim 1^{295} &gt; 10^{11} SC</math></b> <b><math>C_2 = i_0 \cdot 0,2W_{-29S}</math></b> <b><math>= 1 \text{ Oxi } , 2( \text{“} 55 \text{”} )</math></b> <b><math>- ] q \text{“} 15( \text{“} 550 \text{”} )</math></b> <b><math>4-   \cdot 2( -7 \text{”} )</math></b> <b><math>4=5</math></b> <b><math>C_s^{174}</math></b> <b><math>= 1 \quad a_{\text{Samin}}</math></b> <b><math>= &lt; /ctmin \quad a \text{ mln } &lt; \quad ctmax</math></b> <b><math>= \text{€} \quad \sqrt{&lt;2} \quad \ll &gt;</math></b> <b><math>\gamma=1</math></b> <b><math>\wedge_{7S=1q} 0.018(A-1150)</math></b> <b><math>\gamma=8</math></b>	<b>302,5—400</b> <b>302,5—315</b> <b>302,5—315</b> <b>550—700</b> <b>550—700</b> <b>700—1050</b> <b>1050—1400</b> <b>400—10<sup>6</sup></b> <b>400—1400</b> <b>400—1400</b> <b>400—1400</b> <b>1050—1150</b> <b>1150—1200</b> <b>1200—1400</b>
<b>#min=1»5</b> <b>«min = 2Z<sup>3^4</sup></b> <b>amin=ll</b> <b>« =0,1</b>	<b>/ &lt; 0,7</b> <b>0,7 £ 1 &lt; 10</b> <b>/ 10</b>
<b>*Cs —</b>	<b>0,25 .</b>

( )

Знак и окантовка: черные  
Фон: желтый



.1

	$g_1$	$g_2$		$D_1$	$D_2$	$D_3$	$d'$
25	0,5	1,5	1,25	10,5	7	3,5	0,5
50	1	3	2,5	21	14	7	1
100	2	6	5	42	28	14	2
150	3	9	7,5	63	42	21	3
200	4	12	10	84	56	28	4
400	8	24	20	168	112	56	8
600	12	36	30	252	168	84	12
*							

( )

- ,

1

” “

825—1—93

1.

1040—90

2.601—68

2.701—84

8.275—91

0,3—12,0

12.0.002—80

12.0.003—74

12.0.004—91

12.1.001—89

12.1.003—83

12.1.004—91

12.1.005—88

12.1.007—76

12.1.010—76

12.1.012—90

12.1.014—84

<b>12.1.019—79</b>	.	.	
<b>12.1.029—80</b>	.		.
<b>12.1.031—81</b>	.	.	
<b>12.1.040—83</b>	.	.	
<b>12.1.044—89</b>	.		.
		.	
<b>12.1.050—86</b>	.		
<b>12.2.007.0—75</b>	.		.
<b>12.2.033—78</b>	.		.
<b>12.2.049—80</b>	.		.
<b>12.2.061—81</b>	.		.
<b>12.2.064—81</b>	.		.
		.	
<b>12.3.002—75</b>	.		.
<b>12.4.013—85</b>	.	.	
<b>12.4.021—75</b>	.		.
<b>12.4.026—76</b>	.		
<b>12.4.040—78</b>	.		
		.	
<b>12.4.123—83</b>	.		.
<b>20.39.108—85</b>		,	.
			.
<b>7601—78</b>		.	,

9411—91

13109—87

15093—90

17677—82

21480—76

21829—76

21889—76

21958—76

22269—76

22614—77

22615—77

23000—78

24453—80

24469—80

24714—81

24940—81

25212—82

25213—82 .

25786—83 . ,

25819—83 .

26148—84 .

26387—84 “ - ”.

( 50267.0—92 . 1.  
601 — 1—88)

50444—92 , .

2.09.04—86 .

11—4—79 .

2.04.05—86 11 . ,

— 14—72 . ,

3930—85 —

3930—85, 1985

5804—91 , , 1991

29.09.89 555 ,

4137—86 (

1986, 4137—86 .— ∴

387/2278 3.10.86) “ (

,

, 1986 ( ). — ∴

, 1986 ( ). — ∴

3223—85

, — ∴ 1985

. — ∴  
, 1972

181—70

, , 1987 . ∴

2152—80

-

1980 . — ∴ 14.09.83 , 2152—80,

—76/78

—72/87

. — ∴  
, 1988—160 .

( / )

1 ( ),

1.1 , , .

1.2 , ,

2 , .

2.1 ( ). ,

2.2 ( ) .

3 ( : -

, ( , , ),

3.1 ) ( , , ( , ).

.. — , :

, , , ,

2 , II— , ,

( 2—3 ). -

, , . ,

, . , .

3.2 .

( , ),

3.3 . 0,15%-

, .

3.4 ( ).

, ,

,

.

.

\*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21

— 5%-

0,25%-

— 2%-

-

30%-

1:5000

70%-

5%-

( 3 .)

\*

( )

.

621.375.826:001.4:006.354

58

63 4200

:

,

,

,

,

,

*PC.*

*O.II.*

.

. . .

	25.01.95.			22.02.95.		. . . 2,5.
.	- .2,5.	- . . 2.07.		509 . 2147.		. 189.

“ ”  
107076, ,

., 14.

, . ,256.