

2004-03-01
2004-06-01

Э

Ю

[2004]3

Ч

Э

Ю

о о

Ш

Ш

1.Э

Ю

2.Э

Ю

3.Э

Ю

4.Э

Ю

5.Э

Ю

6.Э

Ю

7.Э

Ю

Ч

8.Э

Ю

9.Э

Ю

10.Э

Ю

11.Э

Ю

12.Э

Ю

о о

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- 5.1
- 5.2

5.3	SF ₆			
5.4				
5.5				
5.6		Ч		
5.7				
6				
6.1				
6.2	SF ₆			
6.3				
6.4				
6.5				
6.6				
7				
7.1	SF ₆	GIS	H-GIS	
7.2				
7.3				
7.4				
7.5		Ч	SF ₆	12kV
7.6		Ч	SF ₆	12kV
7.7				
7.8				
8				
9			Ч	
9.1				
9.2				
10				
10.1				
10.2				
10.3				
10.4				
11				
11.1		Ч		
11.2				
11.3				
11.4				
11.5				
12				
12.1				
12.2				
12.3	SP ₆			
13				
13.1		Ч		
13.2				
13.3	GIS			
13.4				
14				
14.1				
14.2				
15				
16	1kV			
17	1kV			

18

19

19.1

19.2

19.3

19.4

A

B

C

D

4

E

F

DL T 596—1996

1996

Ю

B

GB 1094.1 GB 1094.2—1996
 GB 1094.3 4 GB 1094.5—2003
 GB 1207—1997
 GB 1208—1997
 GB 1984—1989
 GB 1985—1989
 GB 2536—1990
 GB 3906—1991 3kV 35kV
 GB 4109—1999
 GB 4703—2001
 GB 4787—1996
 GB 6115—1998
 GB 6450—1986
 GB 6451—1999
 GB T 7252—2001
 GB T 7595—2000
 GB 7674—1997 72.5kV
 GB 8905—1996
 GB 9326.1 GB 9326.5—1988 330kV

 GB 10229—1988
 GB 10230—1988
 GB 11017—1989 110kV 4
 GB T 11022—1999
 GB 11032—2000
 GB 12706.1 GB 12706.3—1991 35kV 4

 GB 12976.1 GB 12976—1991 35kV 4

 GB 50150—1991
 DL T 402—1999
 DL T 459—2000
 DL T 574—1995
 DL T 593—1996
 DL T 596—1996
 DL T 620—1997
 DL T 621—1997
 DL T 664—1999
 DL T 722—2000
 DL T 864—2003 1000V
 JB T 7111—1993
 JB T 7112—2000
 JB T 8169—1999

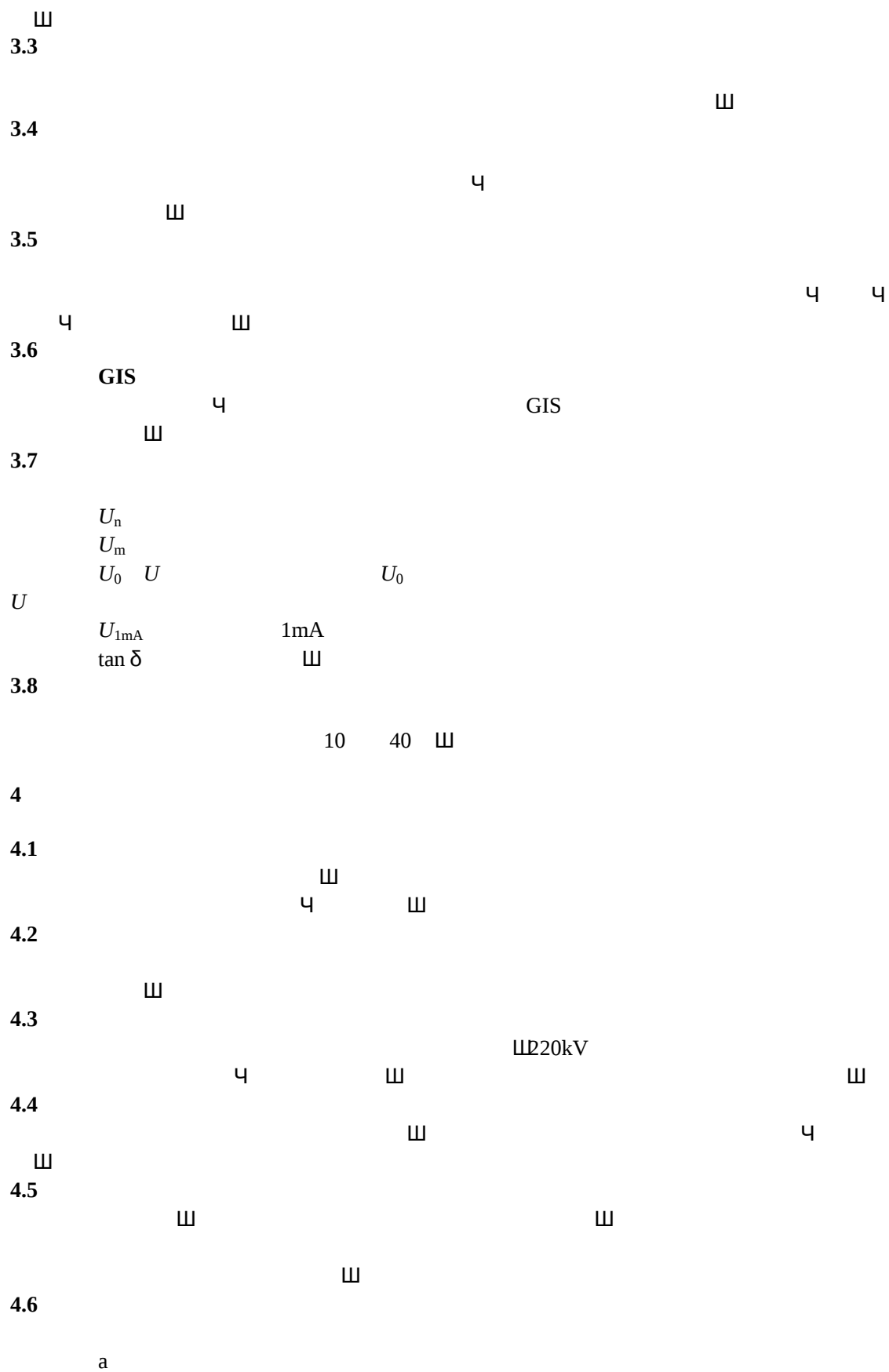
3

3.1

4

Ш

3.2



4

1		1	1	H ₂	1	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂
		500kV 1 4	μ L L		C ₂ G ₆			
		10 30	20		2			
		220kV 4 10	H ₂ 10					
		30	C ₂ H ₂ 0					
		110kV 4 30	2	H ₂	3			
			μ L L					
		2						
		500kV 3	150					
		220kV 6	H ₂ 150		4			
		35kV 4 110kV	C ₂ H ₂ 5 35kV 220kV					
		1		1 500kV	5			
		3	3		—			
			6mL d 12mL		—			
			d		—			
			10					

2	mg L	1 110kV 2 500kV 3 110kV 1 4	110kV Ů 20 220kV Ů 15 500kV Ů 10		110kV Ů 35 220kV Ů 25 500kV Ů 15		1 50 2 — ч —											
3		500kV 1 2 1 3	Ů 1		Ů 3		— —											
4	mg L		1 <table><tr><td></td><td>1 5</td><td>5 10</td><td>10 15</td><td>15 20</td></tr><tr><td></td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.75</td></tr></table>					1 5	5 10	10 15	15 20		0.1	0.2	0.4	0.75	1 2 — CO4OO2 — ч	
	1 5	5 10	10 15	15 20														
	0.1	0.2	0.4	0.75														
			2 3 4mg L															

5		500kV		
6		12.1		

1

7		1 3 2 3 4 5	1 1600kVA 2 1 2 1600kVA 4 2 3 2	1 2 2 3 R_2 R_1 T t_2 T t_1 $R_1 \cup R_2$ $t_1 \cup t_2$ T 235 225 4 GIS $\cup$ GIS 5 — —
8		1 3 2 3	1 70 2 35kV 1.3 1.5 3 10000M Ω 1.1	1 2500V 5000V 220kV — 3mA 2 3 4 50 R_2 $R_1 \times 1.5$ t_1 t_2 10 $R_1 \cup R_2$ $t_1 \cup t_2$

			1.3	5 6 GIS 4 GIS 7 — —
--	--	--	-----	---

1

9	tan δ	1 3 2 3	1 20 500kV 06 110kV 220kV 0.8 35kV 1.5 2 tan δ 30 3 10kV 10kV 10kV U_n	1 2 tan δ 3 4 50 tan δ tan δ₂ tan δ₁ × 1.3 ^{t₂ - t₁ / 10} tan δ₁ 4 tan δ₂ t₁ t₂ tan δ 5 GIS 4 GIS 6 — 4 — —
10	tan δ	8		1 2 3 tan δ GIS 4 GIS

11		1 10kV 6 2	0.8	1 110kV 2 10kV 35kV×0.8 28kV
12		1 3 2 3	1 2 0.1A	1 2500V 1000V 2 3 4

1

13	4 4 4 4		220kV 500MΩ 110kV 100MΩ	1 2500V 2
14		220kV 1 2	1.5U _m $\sqrt{3}$ 500pc 1.3U _m $\sqrt{3}$ 300pC	1 110kV 2

15		1 2	1 2 35kV 3 ±1 ± 0.5 1 10 1	
16				
17		1 2		1 2

1

18		1 2		1 2
19		110kV 1 6 2 3		1 2 3 4

20			1 5 5min 2 3 5min	1 2 3 110kV 4
21		1 2	DL T574—1995	
22		1 3 2 3	1 2 3 1MΩ	1 2500V 2
23		1 3 2 3	1 2 3 1MΩ	1 2500V 2

1

24		1 3 2	1 ± 10 2 1M Ω	1 2500V 2
25		1 3 2 3	1 4 2 3 1M Ω	1 2500V 2

26		1 2	1 35kV 0.6m 5kPa 0.3m 2.5kPa 12h 2 110kV 0.035MPa 24h	1 2
27			1 2 3 4	6
28			250	1 Ч Ч 2 20 3
29			500kV 1 220kV 3	1 tan δ 2

1

30				1 GB7328—1987 2
31				
32		500kV 1 2 110kV Ч 220kV 1 1	DL T 664—999	1 2 Ч

5.2

Ч

2Ш

2 4

1		1 6 2	1 4 2 2	R_2 R_1 T t_2 T t_1 R_1 4 R_2 t_1 4 t_2 T 235
2	4	1 6 2	70	2500V 5000V
3		1 6 2	0.8	10kV 35kV×0.8 28kV
4		1 6 2	1 2 3 Ω 1M	
5		1 1	DL T664 1999	1 2 4 3 4

5.3 SF₆ 4 3Ш
SF₆

3 SF₆ 4

1	SF ₆ 20	1 1 2 3	500 μ L L 250 μ L L	1 GB12022—1989 4 SD306 DL506—1992 2 — 1 — 15 2 —
2	SF ₆	1 2	12.3	
3	SF ₆	1 2		

4		1 3 2 3	1 1600kVA 2 1 2 1600kVA 4 2 3 2	1 2 3 R_2 R_1 T t_2 T t_1 $R_1 \cup R_2$ $t_1 \cup t_2$ T 235 4 GIS $\cup$ GIS 5
---	--	---------------	--	---

3

5	$\cup$	1 3 2 3	1 70 2 35kV 1.3 1.5 3 10000M Ω 1.1 1.3	1 2500V 5000V 3mA 2 3
6	tan δ	35kV 1 3 2	1 20 110kV 0.8 35kV 1.5 2 tan δ 30 3 10kV 10kV 10kV U_n	1 2 tan δ 3 GIS $\cup$ GIS

7		1 3 2	1 2 0.1A	1 2500V 2 Ч
8		1 2	 0.8	1 110kV 2
9		1 3 2 3	1 2 3 1MΩ	1 2500V 2
10		500kV 1 2 110kV Ч220kV 1 1	DL T 664—1999	1 2 Ч

5.4

500kV

Ч

4Ш

4

Ч

1		1	1	1	H ₂	1	CH ₄ Ч C ₂ H ₄ Ч
		1 4	μ L L			C ₂ H ₂ C ₂ H	Hdd -
	10 30						
	2	3	20				
			H ₂ 10				
	3		C ₂ H ₂ 0				
			2 H ₂				
			μ L L				
			150				
			H ₂ 150				
			C ₂ H ₂ 1				
			3				
			12mL d				
			10				
			4			1 μ L L	

2	mg L	1 2 3	1	Ů10	Ů15	1 50 2 — — —
3		1 2 3	1	Ů1	Ů3	— —

4

4	mg L		1					CO ₄ CO ₂ — — —
				1 5	5 10	10 15	15 20	
				0.1	0.2	0.4	0.75	
			2 3 4mg L					
5		12.1						
6			± 5 ± 2					

7		1 3 2 3	1 2 1 2	1 2 2 R_2 R_1 T 235 3 — —
				R_1 T t_2 T t_1 t_1 t_2

4

8		1 3 2 3	1 2	— 70 1.3	K	È
---	--	---------------	--------	----------------	---	---

pH4p4L61k761)%WHWb0V5.7<0a0c1b0T5 13485-5.8<09000f>-5
N Ê

9	$\tan \delta$	1 3 2 3	1 20 06 2 $\tan \delta$ 30 3 10kV	1 50 $\tan \delta$ $\tan \delta_2 \quad \tan \delta_1 \times 1.3 \quad t_2 \quad t_1 \quad /10$ $\tan \delta_1 \quad \tan \delta_2$ $t_1 \quad t_2 \quad \tan \delta$ 2 — — — —
10	$\tan \delta$	8		1 2
11			0.8	

4

12		1 3 2	1 2 0.1A	1 2500V 2 3
13	4 4 4 4		500MΩ	1 2500V 2
14		1 3 2 3	1 2 3 1MΩ	1 2500V 2

15		1 3 2	1 ± 10 2 1MΩ	1 2500V 2
16		1 3 2 3	1 Ч 2 3 1MΩ	1 2500V 2
17		1 2	0.035MPa 24h	1 2
18				
19				
20		1 2	DL T 664—1999	1 2 Ч

5.5

Ч

5Ш

5

Ч

1		1 6 2	1000MΩ 20	2500V
2		1 6 2	1 4 2 2	
3		1 2	± 5	
4	kV	1 6 2	15kV 35kV ũ 35 15kV ũ 30	15kV 35kV ũ 30 15kV ũ 25
5	tan δ	1 6 2	35kV ũ 3.5 20	800kvar

6		1 2	0.8	
7			1 2 10MΩ	2500V

5.6

4

4

6

4

4

6Ш

1			± 5	
2		1 1 2	DL T664—1999	1 2 4 3 — —

5.7

4

7Ш

7

4

1		6	1 2 2	4 2
2		6	70	

6

6.1

35kV

8

4

8Ш

1		1 3 2	1 4 70 2 1000MΩ	1 2500V 2 3

8

2	$\tan \delta$	1 3 2 3	1 $\tan \delta$ kV 35 110 220 500 1.0 1.0 0.7 0.6 3.0 2.0 — — 2.5 2.0 — — 2.0 2.0 2.0 — 1.0 1.0 0.8 0.7 3.5 2.5 — — 3.0 2.5 — — 2.5 2.5 2.5 — 2 5 ± 3 1000MΩ $\tan \delta$ 2	1 $\tan \delta$ $\tan \delta$ 4 $\tan \delta$ 10kV $U_m \sqrt{3} \tan \delta$ ± 0.3 2 $\tan$ δ
3	$\tan \delta$	1 2 3 4	1 — $\tan \delta_x$ — $\tan$ δ_N ± 0.3 C_x C_N ± 5 — $\tan \delta_x$ — $\tan \delta_N$ ± 0.3 2	1 2 3

4		1 3 2 3	1 μ L L 2 100 H ₂ 150 C ₂ H ₂ 2 mg L			1 2 H ₂

5	kV	1 2	1 35kV ů 35 110kV ʒ 220kV ů 40 500kV ů 60	2 35kV ů 30 110kV ʒ 220kV ů 35 500kV ů 50	1 2
6		110kV	1.2U _m √3 20pC		
7					
8		1 2	1 0.8 2 2kV 2500V		
9		1 2	1 2		1 2
10			1 2		
11					

12		500kV 1 2 220kV 1 1	DL L664—1999	
----	--	------------------------------	--------------	--

6.2

SF₆

SF₆

35kV

Ч

9Ш

9

SF₆

Ч

1	20 μL L	1 1 1 3 1 2	250 500	
2		1 3 2		
3		1 2	Ч Ш 70	1 2500V 2
4				
5		1 2	1 0.8 2 2kV 2500V 3	— — 0.2MPa —
6		1 2	1 2	1 2
7			1 2	

--	--	--	--	--

8				
9		500kV		

3	δ	$\tan$	1 2 3 4	1 — $\tan \delta_x \quad \tan \delta_N$ ± 0.3 C_N ± 5 — $\tan \delta_x$ — $\tan \delta_N$ 2 1 2	 C_x ± 0.3 0.8 10kV 35kV	1 2 3	Ш
4			35kV 10kV 6				

1		1 3 2 3	70							1 2500V 2
2	tan δ 35kV — 2 110kV —	1 —3 2 110kV —	1 tan δ							
					5	10	20	30	40	
			35kV		1.5	2.5	3.0	5.0	7.0	
					2.0	2.5	3.5	5.5	8.0	
			110kV		1.0	1.5	2.0	3.5	5.0	
					1.5	2.0	2.5	4.0	5.5	
			2 3 tan δ 6							
3		1 3 2 3	1 C ₂ H ₂ 2 μ L L 100 H ₂ 150 C ₂ H ₂ 2 220kV 3 110kV 3 mg L							1 2
			kV							
			220		15		25			
			110		20		35			

4		1 2	1 0.8 2 2kV 2500V	1 150Hz 110kV 5 220kV 10 2 3
5			1.2U _m √3 20pC	1 110kV 220kV 2

6			1	
			2	
			$1.9U_n \sqrt{3}$	
			$1.5U_n \sqrt{3}$	
7				
8				
9				
10		1	35kV ў 35	35kV ў 30
	kV	2	110kV ʁ220kV ў 40	110 ʁ 220kV ў 35
11		1	DL T664—1999	

6.4.2

SF₆ ч 12Ш
SF₆

12 SF₆ ч

1	SF ₆ 20 μ L L	1 1 1 3 1 2	250 500	
2	SF ₆	1 2		
3		1 2	70	1 2500V 2

4		1 2	1 2 2kV 2500V	0.8 — — 0.2MPa —
5			1 2 1.9U _n $\sqrt{3}$ 1.5U _n $\sqrt{3}$	
6				
7				
8				
9		1	DL T664—1999	

6.4.3

4

13Ш

13

4

1		1 6 2 3	70	1 2500V 2
2		1 6 10kV 2 35kV	1 0.8 2 2kV 2500V	
3			1.2U _m $\sqrt{3}$ 50pC	

4			1 2 $1.9U_n \sqrt{3}$ $1.5U_n$ $\sqrt{3}$	
5				
6				
7		1 2		
8		1	DL T664—1999	

6.5

ч

11.2

Ш

6.6

ч

14Ш

14

ч

1		6	1000MΩ	2500V 1000V
2			0.8	
3		6		

7

7.1

SF₆

SF₆

GIS

GIS

H-GIS

H-GIS

ч

15Ш

15

SF₆

GIS

H-GIS

ч

--	--	--	--	--

1	SF ₆ 20 μ L L	1 1 1 3 1 2 3	1 Ů 150 Ů 300 2 Ů 250 Ů 500	Ш — —
2	SF ₆	1 2	Ů 1	1 GB11023—1989 2 GIS 5h SF ₆ 3 μ L L 3

3	SF ₆			
---	-----------------	--	--	--

6		1 3 2	2kV	2500V
7	φ δ $\tan$	1 3 2 3	1 $\pm$ 5 $\tan \delta$ 0.5 2 GIS 3 11.3	1 $\tan \delta$ 2 3 SF ₆ 4 GIS

15

8		1 3 2	1 ± 5 2	
9				
10			1 φ 2 φ — — — 3ms — 2ms	φ 5ms 3ms

11	Ч	1 3 2	1 85 110 80 110 65 120 30% 2 80 50kA 85 3	
12		1 3 2 3	1 120 2 GIS	1 100A 2
13	Ч			

15

14	SF ₆	1 2		
15	Ч	1 2		1 2
16	Ч Ч Ч			
17		1 2		1 Ч 2 Ł

18		1 2		
19				
20	ч			
21	GIS			GIS ч
22	GIS		6.2 ч 6.4.2 ч 13.3	
23				— — —

24		1 1 3 2	1 1		1 2	GIS
----	--	------------------	------------	--	------------	-----

4	4	1 1	1	4	1
		12kV			
		2	2	DL T593—	
		3	1996	Æ8 ?	
					2

12	4	1 2	1 85 110 80 110 65 120 30 2 80 50kA 85	
13	4			
14		12.2		
15			6.3	
16		1	DL T 664—1999	1 2

7.3

4

17Ш

17

4

1		1 1 1 4 4 3 1 6 1 2	1 2 MΩ kV 3 15 20 40.5 72.5	2500V

				1000	2500	5000	
				300	1000	3000	
2	Ч	1 1 1 Ч Ч 3 1 6 1 2 3	0.8	DL T593			1 2 Ч 3 12kV 28kV — — 42kV 4
3		1 6 2	2kV			2500V	
4		1 1 1 Ч Ч 3 1 6 1 2 3	1 2 1.2				1 100A 2

5	Ч		1 Ч Ч 2 2ms	

6	Ч	1 6 2	1 85 110 80 110 65 120 30 2 80 50kA 85	
7			1 10MΩ 2MΩ 2	500V 1000V
8		Ч Ч 3 1 6 1		
9				
10				
11			2mm	— — —

7.4

Ч

18Ш

18

Ч

--	--	--	--	--

1	Ч	1 3 2	1 85 110 65 120 30 2 80 50kA 85MΩ	
2	Ч	1 3 2	1 2MΩ 2	500V 1000V

Ч Ш Ч
Ш DM
Ш
7.5 Ч SF₆ 12kV
Ч 19Ш
19 Ч

1		1 6 2	1 2 1000MΩ 300MΩ	2500V
2		1 6 2	42kV × 0.8	
3	SF ₆		1	
4		1 6 2	2MΩ	500V 1000V
5		1 6 2	2kV	2500V
6		1 6 2 3	1 2	1 100A 2 —

				—
7	4			
8	4			
9				
10				
11				
12				
13				
14			3	
15			2	
16		1 2	ű 35kV ű 30kV	

7.6

4

SF₆

12kV

4

20Ш

20

4

1		1 6 2	1 2 1000MΩ 300MΩ 3 2MΩ	2500V 500V 1000V
2			42kV × 0.8	
3		1 6 2	1 2	100A

4				
5	4	4		
6	4			
7			3	4
8	SF ₆	1 2	1	
9		1 2	ű 35kV ű 30kV	
10				

7.7

4 21Ш

21 4

1		1 6 2	MΩ kV 3 15 20 40.5 1000 2500 300 1000	2500V
2			DL T 593—1996 0.8	
3		1 6 2	2MΩ	500V 1000V
4		1 6 2	2kV	2500V

5			80 110 4	
6		1 2		1 100A 2
7			1 4 5 2 3	
8		500kV 1 2 220kV 1	1 DL T664—1999 2	

7.8

4 22Ш

22 4

1		1 10kV 4 4 3 1 6 1 2	50MΩ	2500kV								
2		1 4 4 3 1 6 1 2	1 DL L593—1996 2 DL T593—1996 0.8 <table><tr><td>kV</td><td>1min kV</td></tr><tr><td>7.2</td><td>26</td></tr><tr><td>12</td><td>35</td></tr><tr><td>40.5</td><td>76</td></tr></table>	kV	1min kV	7.2	26	12	35	40.5	76	1 2 4
kV	1min kV											
7.2	26											
12	35											
40.5	76											

3	4	1 6 2 3	1 2 — 15	1 2
4		1 6 2	2MΩ	500V 1000V
5		1 6 2	2kV	2500V
6		1 2		

22

Ш

ч

ч

ч

Ш

8

20kV

ч

23Ш

23

ч

1		1 3 2 ч ч 3	1 110kV 10000MΩ 35kV 5000MΩ 2 1000MΩ	1 2500V 2 ч ч 3 — —																									
2	tan δ	1 3 2 ч ч 3	1 20 tan δ <table> <tr> <td colspan="2">kV</td><td>20 Ч85</td><td>110</td><td>220 Ч 500</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.8</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>3.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>—</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>—</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr> </table>	kV		20 Ч85	110	220 Ч 500			1.0	1.0	0.8			3.0	1.5	1.0			—	1.0	1.0			—	1.0	1.0	1 tan δ tan δ tan δ ч Ш tan δ 10kV
kV		20 Ч85	110	220 Ч 500																									
		1.0	1.0	0.8																									
		3.0	1.5	1.0																									
		—	1.0	1.0																									
		—	1.0	1.0																									

					3.5 3.5 3.5	1.5 2.0 2.0	— — —	$U_m \sqrt{3} \tan \delta$ ± 0.3 2
			2				± 5	$\tan \delta$ 3 $1000M\Omega$ $\tan \delta$
			3					$\tan \delta$ 2

3	$\tan \delta$	1	1	
		2	—	$\tan$
		3	$\delta_x \tan \delta_N$	
		4	± 0.3	1
			$C_x C_N$	2
			± 5	3
			—	
			$\delta_x \tan \delta_N$	$\tan$
			± 0.3	
			2	

6		500kV 1 2 220kV 1	DL T664—1999	
---	--	----------------------------	--------------	--

9

4

9.1

4

24Ш

24

4

1		1 110kV 3 1 2 110kV 3 1 0.005 5 6 0.005 0.01 3 4 0.01 2	1 3 0.04 43 0.02 0.1 2 110kV 2 3 4 220kV 3 4 500kV 6 8	1 DL T626 2 3
2			1 300MΩ 500kV 500MΩ 2	1 2500V 2
3		1 2	1 A A.1 2 60kN 300kN 60kV	1 2 35kV
4		1	B Ш Ш 4 4	5km 30km

5		1 500kV 1 2 110kV Ч 220kV 1 1 2 110kV 5	DL T664—1999	
Ш 1 Ч 2 Ч 3 Ш Ч Ш				

9.2

Ч 25Ш

1		1 500kV 1 2 110kV Ч 220kV 1 1 2 110kV 5	1 DL T664—1999 2	
Ч Ч Ч Ч Ч Ч DL T 864—2003 Ш				

10

10.1

Ч 26Ш Ш

1		6	1000MΩ			0.6 1kV 1000V 0.6 1kV 2500V 6 6kV 5000V
2		1 6 2	1 5min			6 6kV 10 μ A 8.7 10kV 2 μ A
			U_0 U kV			
				kV	kV	
			0.6 1	4	4	
			1.8 3	12	—	

			3.6624—	
			6630—	
			61040—	
			8.7104730	
			2135105—	
			2635130—	
			2 1min 3 2	
3		1	DL T664—1999	

10.2

Ш

ч

Ш

ч

27Ш

27

ч

1			1000MΩ	0.6 1kV 1000V 0.6 1kV 2500V 6 6kV 5000V
				MΩ
				1 500V 2

10

			220kV	$1.12U_0$	60min	
6		1 500kV 1 2 2 220kV 1 1	DL T 664—1999			

10.3

428Ш

28

4

1		1	5min			
		2	U_0 U	GB T 311.1 —2002 kV	4 kV	
		64 110	450 550	225 275		
		127 220	850 950 1050	425 475 510		
		290 500	1425 1550 1675	715 775 840		
2		3	6kV 1min			1 2

3	4 tan δ		1 90 2 50kV 3 100 0.5 tan δ	1 GB9326.5—1998 6.3 2 GB T507—1986 3 tan δ Ш 1×10^{-5} 1.5 δ 5×10^{-5} tan 100 2 Ш 0.5 100 1h
---	-----------------------	--	--	--

4		6	1 2 1MΩ	1 4 2 1mV 250V
5	tan δ 4	1 tan δ 3 2 4	1 45kV 2 100 ± 1 1MV m tan δ 0.5 3 3 μ L L 100	1 GB T 507—1986 2 tan δ 4 Ш 1 × 10 ⁻⁵ 1.5 tan δ 5 × 10 ⁻⁵ 100 2 Ш 0.5 100 1h
			1500 CO ₂ 1000	
			H ₂ 500 CH ₄ 200	
			C ₂ H ₂ C ₂ H ₆ 200	
			CO 100 C ₂ H ₄ 200	

6		1 500kV 1 2 2 220kV 1 1	DL T66— 1999	
CB T7252—2001 DL T722—2000 Ш GB T 7252—2001 DL T722—2000 Ш				

10.4

Ч 29Ш

29 Ч

1	Ч	3	5kV 1min	
2		3	1 2 1000V 10MΩ	
3		3	1 2 2 μ Ω	1 2

11

11.1 Ч Ч 30Ш

30 Ч Ч

1		1 6 2	2000MΩ	1 1000V 2500V 2 3 ,

2		1 6 2	1 5 10 2 95	
---	--	----------	-------------------	--

30

3		1 6 2	± 10	1 2
4				
5		1	DL T664—1999	
Ш				

11.2

11.2.1

Ч

31Ш

31

Ч

1		3	5000MΩ	2500V
2		3	1 5 10 2 2 3 5	C ₁ C ₂ tan δ
3	tan δ	3	10kV tan δ 0.5 0.4	tan δ 10kV
4				

31

--	--	--	--	--

3	$\tan \delta$	3	10kV $\tan \delta$	$\tan \delta$ 0.5
			0.5	
			0.4	
4				

11.4

4

33Ш

33

4

1		6	1000MΩ	1 2500V 2 3
2		6	1 5 10 96 2 1.06 3 ± 5	

33

3				

12

12.1

12.1.1

ч ч ч ч
ш 34ш

34

ч

1		3	ч		
2	pH	3	5.4	Ў 4.2	GB T7598—1987
3	mgKOH g	3	Ў 0.03	Ў 0.1	GB T264—1983 GB T7599—1987
4		3	Ў 140 10 ч 25 Ў 135 45	10	GB T261—1983

34

5	mg L	1	500kV Ў 10 220kV Ў 15 110kV Ў 20	500kV Ў 15 220kV Ў 25 110kV Ў 35	GB T7600—1987 GB T7601—1987
6	25 mN m	3	Ў 35	Ў 19	GB T 6541—1986
7	tan δ 90	3	500kV Ў 0.7 220kV Ў 1.0	500kV Ў 2.0 220kV Ў 4	GB5654—1985
8	kV	3	500kV ў 60 110kV ч 220kV ў 40 35kV ў 35	500kV ў 50 110kV ч 220kV ў 35 35kV ў 30	GB T507— 1986 DL T429.9— 1991
9	90		Ў 6×10^{10}	500kV ў 1×10^{10}	DL T421—1991 GB5654—1985

1		1 3 2	4 4	
2	pH	1 3 2	ű 4.2	GB T7598—1987
3		1 3 2		
4	kV	1 1 2 3 60kg 3	110kV ű 40 ű 35 110kV ű 35 ű 30	GB T507—1986 DL T429.9—1991
5	mg L		220kV ű 15 ű 25 110kV ű 20 ű 35	GB T7600—1987 GB T7601—1987
6	mgKOH g		ű 0.1	GB T264—1983 GB T7595—2000
7			10	GB T261—1983

12.3 SF₆
12.3.1 SF₆

			0.35MPa 500	2 —
2	kg m ³		6.16	SD308
3				SD312
4	μg g		Ů0.3	SD307
5			1 Ů0.05 2 Ů0.1	SD311
6			1 Ů0.05 2 Ů0.2	SD311
7	μg g		Ů1.0	SD309
8	μg g		Ů10	SD310
9			Ů99.8	

13

13.1 ч ч ч 37Ш

37 ч ч

1		1 3 2	1 FZ PBC.LD чFCZ FCD ч 2 FS 2500MΩ	1 2500V 2 FZ чFCZ чFCD

2		1 3	1 PZ 4FCZ 4PCD C						1 0.01 μF 0.1 μF 2 0.05 30 3 C 4 FZ 0.05 0.05 5 PBC 300 μA 400 μA 6 6
		2	2						
			3						
			kV	3	6	10	15	20	30
			U ₁ kV	—	—	—	8	10	12
			U ₂ kV	4	6	10	16	20	24

3		1	1 2 50 1 4	
4		1 3 2	1 FS kV 3 6 10 kV 8 12 15 21 23 33 2 FZ 4FCZ C	

5		1 3 2	5MΩ	2500V
6		1 3 2	3 5	
7		1	DL T664—1999	

13.2

4

38Ш

38

4

1		1 3 2	1 35kV 2500MΩ 2 35kV 1000MΩ	2500V
2		1 3 2	5MΩ	2500V
3		1 3 2	3 5	
4		35kV	GB11032—2000	1 20 ± 15 2
5	1mA U_{1mA} 0.75 U_{1mA}	1 3 2	1 GB11032— 2000 2 U_{1mA} ± 5 3 0.75 U_{1mA} 50 μ A	1 2 3 4 10kV

6		1 110kV 1 2	1 4 2 50 4	1 35kV 2 4 3
---	--	---------------------------	--------------------------------	---------------------------

38

6			1	4 3
7		1 500kV 2 2 220kV 1 3	DL T664— 1999	1 2
Ш 14243 5				

13.3 GIS GIS 4 39Ш

39 GIS 4

1		1 1	1	
		2		

2			3 5	
---	--	--	-----	--

13.4

4 40Ш

40 4

1			1 35kV 2500MΩ 2 35kV 1000MΩ	2500V
2	1mA U_{1mA} 0.75 U_{1mA}		1 GB11032 2 U_{1mA} ± 5 3 0.75 U_{1mA} 50A	
3			1 4 2 50 1	
4			GB11032—2000	
5			3 5	
6	4		1 4 2	
7		1 1 2	1 DL T664—1999 2	

14

14.1

4 41Ш

41 4

--	--	--	--	--

1		1 2	1 2MΩ 2 4 4 2MΩ 0.5MΩ	500V 1000V
2		1 2	1000V 2500V	1 48V 2

16 1kV

1kV 4 44Ш

44 1kV 4

1			1 0.5MΩ 2 0.5MΩ	1 1000V 2 4 4
2			1000V 2500V	48V
3				
1 4 4 Ш 2 Ш				

17 1kV

1kV 4 45Ш

45 1kV 4

1		1 3 2	1 2	5

2			1 1kV $R_{\check{U}120} I,$ 4Ω 2 1kV $R_{\check{U}250} I$ 10Ω I A R Ω	— —
3		1 3 2	Ч	1 2 5A 3

4	Ч	1 10 2	Ч	5 8
5	1kV		100kVA 4Ω 100kVA 4Ω 10Ω	Ш 2
6	Ч	6	30Ω	

7		6	10Ω	3
8		6	100Ω	3

46

9		6	10Ω	10Ω												
10		6	5Ω													
11			5Ω 3Ω 1500kW DL T620— 1997													
12		1 2 2 5	40m 40m 50 2000 Ω · m 15Ω 20Ω <table><tr><td>Ω · m</td><td>Ω</td></tr><tr><td>100</td><td>10</td></tr><tr><td>100 500</td><td>15</td></tr><tr><td>500 1000</td><td>20</td></tr><tr><td>1000 2000</td><td>25</td></tr><tr><td>2000</td><td>30</td></tr></table>	Ω · m	Ω	100	10	100 500	15	500 1000	20	1000 2000	25	2000	30	40m 30Ω 6 8 500m 山 40m 20Ω
Ω · m	Ω															
100	10															
100 500	15															
500 1000	20															
1000 2000	25															
2000	30															

13		1			
		2			
		2	ч	30	
		5		50	
			ч	30	

19

19.1

19.1.1

6000kW
Ш

ч

47 6000kW

47

6000kW

ч

1	ч	1 1	1 Ш	1 2500V	10000MΩ
		2 ч	ч 1 3	2 200MW	
			2 100	3	
			3 1.3	4	
			1.5		
			1.6		
			2.0		

--	--	--	--	--

2		1 2			1 2 3 4 — —	± 3 1 DL T664 —1999 6.1.1
3		1 1 2 3 4	1		1 Ш	Ш
				3.0U _n		96
				2.5 U _n	3	
			20	2.5 U _n	2 0.5U _n	
			20	2.5 U _n	1min 2 Ч 3	
			20	2.0 2.5 U _n	4	
				2.0 U _n	5 Ш	
			2			Ш
			100		25	
			20 μ A		5.0 × 10 ² μ S m	
			3		1.5 × 10 ² μ S m	
					6	

4		1 2	1	1 Ш Ш

			V 6000 18000 18000 2 20 20 20	V $2U_n$ 3000 $1.5 U_n$ $1.5 U_n$ $1.3 \quad 1.5 \quad U_n$	3 1 2 3 3 5 D
5		1 2 3 4	1 2 5k	0.5MΩ	1 1000V 500V 2 300MW 75 20kΩ 20 3 300MW 10 2 30 0.5MΩ 4
6		1 2	2		1 2 3

7		1 2	500V U_n 1500V 500V $2U_n$ 4000V	1 2500V 2 10 Ш

				$5U_n$ 1000V 2000V	3 2000V
				$5U_n$ 1000V 2000V	
8		1 2	0.5MΩ		1 1000V 2 2500V
9			1kV		2500V

10		1 4 2	1 1T 15K 10K 1.3 1.4T 2 D	1 2 1T 90min 1.4T 45minШ 3 200MW 1.4T 80 4 — — —

11			1 0.5MΩ 2 100MΩ 0.3MΩ 3 — 100MΩ	1000V
12			10	
13				
14			Ш	1 Ш 2 Ч 3

15			1 2	1 250V 2 3
16			10V	1 Ч 2 3
17		1 2	DL T 735—2000	— —

18		1 2	1 2 U_n		1 2 3 4 3 2 43 200MW 200MW
				20 μ A 100M Ω 2000V	
				3 μ A 100M Ω 3000V	
19			1 2 3 10V		100k Ω V

20		20	D	
21		1 2	1 2 — 1.5 U_n — 1.3 U_n 1.1 U_n 3	

			5min	
22		1 2		
23				
24				
25		1 ч 2 3		
26	ч	1 2	JB T6228 —1992	

19.1.2

19.1.2.1

10MW MVA

10MW

MVA

a

1.3

1.5

1.6

2.0Ш

Ш

b

40

U_n 1 MΩ

U_n

2 U_n 1 MΩ Ш

40

Ш

19.1.2.2

Ш

19.2

ч

48Ш

48

ч

1		1 2	0.5MΩ	1 1000V 2
2			1 2 2 100kW	
3			10	1 2

48

4			1000V	100kW 2500V
5			10	
6			0.5MΩ	1 2 2500V
7				
8				
9			3mm ± 10 3mm ± 5	

10		1 2		1 2 3 4
11		1 2	1 2	1h

19.3

Ч 49Ш Ч 49

1		1 2	0.5M Ω	1000V 1000V 1000V 2500V
2			1 2 2	
3			75	1000V
4			10	1000V
5		1 2		1 2 3
6				

19.4

Ч 50Ш Ч 50

--	--	--	--	--	--

				$15U_k$ 1000V	$3.0U_k$ 2000V	$2 U_k$
				$2U_k$ 1000V	$4U_k$ 1000V	
6			1000V			2500V
7			10			3kV
8			1000V			2500V
9			0.5MΩ			1000V
10			1000V			2500V
11						1 2

13			1 2 50	1 2 3 3kV 1h
14	—		10	1 4 4 2 —
15		2	— — —	

A

A.1

kV 5f4.7429 -7c0956117.72 458.54 2 T9.78 r417.72 4-5

B.1

X 4.5 XP 70 XP 160

kV	3	6	10
kV	4	7	10
A	10	10	10

C.3 FCZ

	FCZ3-3 5	FCZ3-35 L	FCZ3-110J FCZ2-110J	FCZ3-220J FCZ2-220J	FCZ-500 J	FCX- 500J
kV	35	35	110	220	500	500
kV	50 ^ŷ	50 ^ŷ	110	110	160	180
μ A	250 400	250 400	250 400 400 600	250 400 400 600	1000 1400	500 800
kV	70 85	78 90	170 195	340 390	640 790	680 790
1 FCZ3-35 4000m 4000m 60kVШ 2 FCZ3-35L 2000m 60kVШ 3 FLZ-30DT Ш						

C.4 FCD

kV	2	3	4	6	10	13.2	15
kV	2	3	4	6	10	13.2	15
μ A	FCD 50 100ШFCD 4 FCD3 10 FCD2 5—20						

C.2

$$\alpha = \log(U_2 / U_1) / \log(I_2 / I_1)$$

C1

$$U_1 \text{ и } U_2 \text{ — } \frac{37}{I_1 \text{ и } I_2} \text{ — } U_1 \text{ и } U_2$$

D

4

D.1

D.1 4 D.2Ш

D.1

kV

			10MW MVA	Ў 10MW MVA	
			Ў 2	2 6	10.5 18
1			$2.75 U_n$ 4.5	$2.75 U_n$ 4.5	$2.75 U_n$ 6.5
2			$2.5 U_n$ 2.5	$2.5 U_n$ 25	$2.5 U_n$ 4.5
3	4		$2.25 U_n$ 2.0	$2.25 U_n$ 2.0	$2.25 U_n$ 4.0
4			$2.0 U_n$ 1.0	$2.5 U_n$	$2.0 U_n$ 3.0

D.2

kV

			10MW MVA	Ў 10MW MVA	
			Ў 2	2 6	10.5 18
1			$2.75 U_n$ 4.5	$2.75 U_n$ 4.5	$2.75 U_n$ 6.5
2			$2.5 U_n$ 2.5	$2.5 U_n$ 2.5	$2.5 U_n$ 4.5
3			$2.5 U_n$ 1.5	$2.5 U_n$ 1.5	$2.5 U_n$ 4.0
4	4		$2.25 U_n$ 2.0	$2.25 U_n$ 2.0	$2.25 U_n$ 4.0
5			$2.0 U_n$ 1.0	$2.5 U_n$	$2.0 U_n$ 3.0

D.2

D.3 4 D.4Ш

D.3

kV

			10MW MVA	Ў 10MW MVA	
			Ў 2	2 6	10.5 18
1			0.8 $2.0 U_n$ 1.0	0.8 $20 U_n$ 3.0	0.8 $20 U_n$ 3.0
2			$2.75 U_n$	$2.75 U_n$	$2.75 U_n$ 2.5
3			$0.75 \times 2.5 U_n$	0.75 $2.5 U_n$ 0.5	0.75 $2.5 U_n$ 2.5
4	4		0.75 $2.0 U_n$ 1.0	$0.75 \times 2.5 U_n$	0.75 $2.0 U_n$ 3.0

5			$1.5 U_n$	$1.5 U_n$	$1.5 U_n$
1			1 4 5		Ш
2	20kV		10.5kV 18kV	Ш	

D.4

kV

			10MW MVA	Ў 10MW MVA	
			Ў 2	2 6	10.5 18
1			$0.8 \quad 2.0U_n \quad 1.0$	$0.8 \quad 2.0 U_n \quad 3.0$	$0.8 \quad 2.0 U_n \quad 3.0$
2			$2.75 U_n$	$2.75 U_n$	$2.75 U_n \quad 2.5$
3			$0.75 \quad 2.5 U_n \quad 0.5$	$0.75 \quad 2.5 U_n \quad 1.0$	$0.75 \quad 2.5 \quad U_n 2.0$
4			$0.75 \times 2.5 U_n$	$0.75 \quad 2.5U_n \quad 5$	$0.75 \quad 2.5 U_n \quad 1.0$
5			$0.75 \quad 2.0 U_n \quad 1.0$	$0.75 \times 2.5 U_n$	$0.75 \quad 2.0 U_n \quad 3.0$

D.4

			10MW MVA	Ў 10MW MVA	
			Ў 2	2 6	10.5 18
6			$1.5 U_n$	$1.5 U_n$	$1.5 U_n$
1					Ш
2	20kV		10.5kV 18kV	Ш	

D.3

Ш

D.4

ч

D.5Ш

D.5

ч

1		1 $\tan \delta$	1
			2 $\tan \delta$

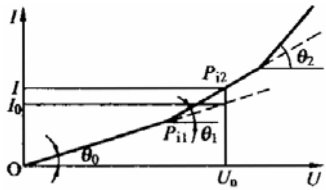
tan δ tan δ			tan δ		3
	kV				
	6		6.5		
	10		6.5		
	tan δ tan δ 6kV 10kV 3kV 4kV 2 6kV 10kV tan δ				
	1.5U _n 0.5U _n	0.2U _n	0.8U _n	0.2U _n	
	11	2.5	3.5		
	1.5U _n 0.8 1.0 U _n 0.2U _n 1.0U _n 0.8U _n 0.8U _n 0.6U _n 0.6U _n 0.4U _n 0.4U _n 0.2U _n				

D.5

2	I	1	P_{i2}		U_n
			$m_2 > 1.6$		
			P_{i2}		
		2	P_{i2}		
		3	2.5	3	U_n
		kV	6	10	
		kV	6	10	
			8.5	12	

1

2



3

$$\Delta I = \frac{I - I_0}{I_0} \times 100\%$$

I U_n

			$I_0$$U_n$$I$$f$$U$ 4 $m_2 = \tan \theta_2$$\tan \theta_2$ $\tan \theta_2$$I$$f$$U$ $P_{i2}$$\tan \theta_0$ $I$$f$$U$ P_{i1}															
3		1 <table><tr><td>kV</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>kV</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>kV</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>C</td><td>1.5×10^{-8}</td><td>1.5×10^{-8}</td></tr><tr><td colspan="3">2</td></tr></table>	kV	6	10	kV	6	10	kV	4	6	C	1.5×10^{-8}	1.5×10^{-8}	2			
kV	6	10																
kV	6	10																
kV	4	6																
C	1.5×10^{-8}	1.5×10^{-8}																
2																		

D.5

4	ч	47 3 ч 4	
1 ч 2 a b c d 3 ч ш ш 20 ч ч ч ш			



D.5

4

D.6Ш

DL T492Ш

D.6

		mm	W kg	
			1T	1.5T
	D21	0.5	2.5	6.1
	D22	0.5	2.2	5.3
	D23	0.5	2.1	5.1
	D32	0.5	1.8	4.0
	D32	0.35	1.4	3.2
	D41	0.5	1.6	3.6
	D42	0.5	1.35	3.15
	D43	0.5	1.2	2.90
	D42	0.35	1.15	2.80
	D43	0.35	1.05	2.50

D.6

			mm	W kg	
				1T	1.5T
		W21	0.5	2.3	5.3
		W22	0.5	2.0	4.7
		W32	0.5	1.6	3.6
		W33	0.5	1.4	3.3
		W32	0.35	1.25	3.1
		W33	0.35	1.05	2.7
		Q3	0.35	0.7	1.6

		Q4	0.35	0.6	1.4
		Q5	0.35	0.55	1.2
		Q6	0.35	0.44	1.1

E

DL T664—1999Э

Ю

E.1

GB 763—1990
ч ч

Ш

E.2

E.2.1

E.1 Ш

E.1

SF ₆	ў 20	ў 80	ў 95
	ў 20	ў 80	ў 95
	ў 20	ў 80	ў 95
	ў 35	ў 80	ў 95
	ў 50	ў 80	ў 95
	ў 35	ў 80	ў 95
	ў 35	ў 80	ў 95

E.4

Ш

E.5

Ч

Ш

F

GB T 261—1983

GB T 264—1983

GB T 507—1986

GB T 511—1988

GB 755—2000

GB 763—1990

GB 1001—1986

GB T 1029—1993

GB 1032—1993

GB 5583—1985

GB 5654—1985

Ч

GB T 6541—1986

G > f52 8 (8 0 0 8 T G) 2 0 50 0 T 9 (T c) 0 5 2 5 5 0 5 2 5 2 9 9 B q . [5 (0) 0

DL 474.2—1992		
DL 474.3—1992		$\tan \delta$
DL 474.4—1992		
DL 474.5—1992		
DL 474.6—1992		
DL 475—1992		
DL T 492—1992		
DL 506—1992	SF_6	
DL T 595—1996		
DL T 626		
DL T 735—2000		
DL T 815—2002		
DL T 864—2003		1000V
JB T 6228—1992		
SD 306		
SD 307		
SD 308		
SD 309		
SD 310		
SD 311		
SD 312		
SH 0040—1991		
SH 0351—1992		
Q 001—126.01—2002		