

**Q CSG**

**Q CSG 1 0007—2004**

**2004-03-01**

**2004-06-01**

[2004]3

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

- 5.1
- 5.2

	5.3	SF <sub>6</sub>			
	5.4				
	5.5				
	5.6				
	5.7				
6					
	6.1				
	6.2	SF <sub>6</sub>			
	6.3				
	6.4				
	6.5				
	6.6				
7					
	7.1	SF <sub>6</sub>	GIS	H-GIS	
	7.2				
	7.3				
	7.4				
	7.5			SF <sub>6</sub>	12kV
	7.6			SF <sub>6</sub>	12kV
	7.7				
	7.8				
8					
9					
	9.1				
	9.2				
10					
	10.1				
	10.2				
	10.3				
	10.4				
11					
	11.1				
	11.2				
	11.3				
	11.4				
	11.5				
12					
	12.1				
	12.2				
	12.3	SP <sub>6</sub>			
13					
	13.1		<i>f</i>		



GB 1094.1 GB 1094.2—1996  
 GB 1094.3 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  
 GB T 11022—1999  
 GB 11032—2000  
 GB 12706.1 GB 12706.3—1991 35kV  
  
 GB 12976.1 GB 12976—1991 35kV  
  
 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

#### 3.2

3.3

3.4

3.5

3.6

**GIS**

GIS

3.7

$U_n$   
 $U_m$

b

c

4.7

tan

5

4.8

110kV

80

6

6

tan

35kV

1

4.9

4.10

DL T 664—1999

4.11

4.12

4.13

5

5.1

1

1

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



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

			1.3	5	
				6	GIS
				7	GIS
				—	
				—	

1

9	tan	1 3 2 3	1 20  500kV 06 110kV 220kV 0.8 35kV 1.5 2 tan  30 3 10kV 10kV 10kV $U_n$	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	tan  50 tan  $\tan_2 \tan_1 \times 1.3^{t_2 - t_1 / 10}$ $\tan_1 \tan_2$ $t_1$ $t_2$ tan GIS GIS
10	tan	8		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	tan GIS 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

1

13			220kV 500M 110kV 100M	1 2500V 2
14		220kV 1 2	1.5U <sub>m</sub> $\sqrt{3}$ 500pc 1.3U <sub>m</sub> $\sqrt{3}$ 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 1M	1 2500V 2
23		1 3 2 3	1 2 3 1M	1 2500V 2

1

24		1 3 2	1 ± 10 2 1M	1 2500V 2
25		1 3 2 3	1 2 3 1M	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  2 20  3
29			500kV 1 220kV 3	1                      tan  2

1

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

2

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

5.3 SF<sub>6</sub>  
SF<sub>6</sub>

3

3 SF<sub>6</sub>

1	SF <sub>6</sub> 20	1 1 2 3	L L	500μ L 250μ L	1 GB12022—1989 SD306 DL506—1992 2 — 1 — 15 2 —
2	SF <sub>6</sub>	1 2		12.3	
3	SF <sub>6</sub>	1 2			

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

3

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

7		1 3 2	1  2  0.1A	1 2500V 2
8		1 2	   0.8	1 110kV 2
9		1 3 2 3	1 2  3  1M	1 2500V 2
10		500kV 1 2  110kV 220kV 1 1	DL T 664—1999	1 2

5.4

500kV

4

4

1		1	1	H <sub>2</sub>	1	CH <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
		1 4	μ L L		C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H	
	10 30	2 3	20			
		3	H <sub>2</sub> 10			
			C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 0			
			2 H <sub>2</sub>			
			μ L L			
			150			
			H <sub>2</sub> 150			
			C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 1			
		3				
			12mL d			
			10			
			4			
				1μ L L		

2  
mg L

1  
2  
3

1

10

15 1  
2

50

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

4

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

ÿ

ãÃ q̄ X ãÁz? "•Ó b•g Î = |> 5á&" 61dø Q6Š̄ :+ 3<195.  
1.32 •FÁÒ Á -  
•0 !" IX

9	tan	1 3 2 3	1 20 06 2 tan 30 3 10kV	1 50 tan $\tan_2 \tan_1 \times 1.3^{t_2 - t_1 / 10}$ $\tan_1 \tan_2$ $t_1 t_2 \tan$ 2 — — —
10	tan	8		1 2
11			0.8	

4

12		1 3 2	1 2 0.1A	1 2500V 2 3
13			500M	1 2500V 2
14		1 3 2 3	1 2 3 1M	1 2500V 2

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

5.5

5

5

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

6		1 2	0.8	
7			1 2 10M	2500V

5.6

6

6

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

5.7

7

7

1		6	1 2 2	4 2
2		6		70

6

6.1

35kV

8

8

1		1 3 2	1  70 2 1000M	1 2 2500V 3

8

2	tan	1 3 2 3	1 tan	1 tan  tan tan 10kV $U_m \sqrt{3} \tan$ $\pm 0.3$ 2 tan				
			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	tan				
			1000M	tan				
			2	tan				
3	tan	1 2 3 4	1	tan <sub>x</sub> —tan  $\pm 0.3$ $C_x C_N$  tan <sub>x</sub> — $\pm 0.3$				
			—					
			N					
			$\pm 5$					
			—					
			tan <sub>N</sub>					
			2					
				1 2 3				

4		1 3	1			μ L L	1	
		2	H <sub>2</sub> 150			100		
		3	2			C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>		2 H <sub>2</sub>
			kV			mg L		
			110	20	35			
		220	15	25				
		500	10	15				

8

5	kV	1 2	1 35kV 35 110kV 220kV 40 500kV 60	2 35kV 30 110kV 220kV 35 500kV 50	1 2
6		110kV	1.2U <sub>m</sub> √3		
			20pC		
7					
8		1 2	1 2	0.8	
			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 SF<sub>6</sub>

SF<sub>6</sub>

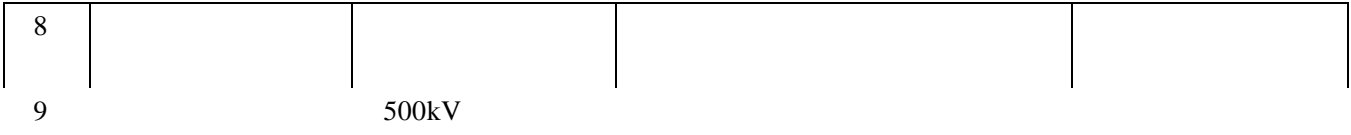
35kV

9

9 SF<sub>6</sub>

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

--	--	--	--	--



3	tan	1 2 3 4	1 — tan <sub>x</sub> tan <sub>N</sub> ± 0.3 C <sub>N</sub> — tan <sub>x</sub> —tan <sub>N</sub> 2 ± 5 ± 0.3	1 2 3
4	35kV	10kV 6	1 10kV 35kV 2	0.8

1		1 3 2 3	70					1 2500V 2		
2	tan 35kV	1 —3 — — 2 110kV —	1 tan							
				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 6										
3		1 3 2 3	1 C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>					1 2		
			2 μ L L							
			100 H <sub>2</sub> 150 C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 2 220kV 3 110kV 3 mg L							
			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 <sub>m</sub> √3 20pC	1 110kV 220kV 2

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

6.4.2

SF<sub>6</sub>  
SF<sub>6</sub>

12

12

SF<sub>6</sub>

1	SF <sub>6</sub> 20  μ L L	1 1 1 3 1 2	250 500	
2	SF <sub>6</sub>	1 2		
3		1 2	70	1 2500V 2

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

6.4.3

13

13

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

6.5

11.2

6.6

14

14

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

7

7.1

SF<sub>6</sub>  
SF<sub>6</sub>

GIS  
GIS

H-GIS  
H-GIS

15

15

SF<sub>6</sub>

GIS

H-GIS

--	--	--	--	--



6		1 3 2	2kV	2500V
7	tan	1 3 2 3	1  5 tan 0.5 2 GIS 3 11.3	1  tan 2 3 SF <sub>6</sub> 4 GIS

15

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

11		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				

15

14	SF <sub>6</sub>	1 2		
15		1 2		1 2
16				
17		1 2		

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

15

24		1                      1		1                      GIS
----	--	--------------------------	--	----------------------------

1  
3    1  
2

2

]TJ29TT5 1 6-5.8<05b5  
5fb36d 1 Td7 Tc [(5d42b



4

1	1	1		1
12kV				
2		2	DL T593—	
3		1996	0.8	
				2

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

7.3

17

17

1		1 1 1	1	2500V	
		3 1	2		
		6 1	M		
		2		kV	
				3 15	20 40.5 72.5



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

7.4

18

18

--	--	--	--	--

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

DM

7.5

SF<sub>6</sub>

12kV

19

19

1		1 6 2	1 2	2500V  1000M 300M
2		1 6 2		42kV× 0.8
3	SF <sub>6</sub>		1	
4		1 6 2	2M	500V 1000V
5		1 6 2	2kV	2500V
6		1 6 2 3	1 2	1 100A 2 —

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

7.6

SF<sub>6</sub>

12kV

20

20

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

4				
5				
6				
7			3	
8	SF <sub>6</sub>	1 2	1	
9		1 2	35kV 30kV	
10				

7.7

21

21

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

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

7.8

22

22

1		1 10kV 3 1 6 1 2	50M	2500kV
2		1 3 1 6 1 2	1 DL L593—1996 2 DL T593—1996 0.8 kV 1min kV 7.2 26 12 35 40.5 76	1 2

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

22

8

20kV

23

23

1		1 3 2 3	1 110kV 10000M 35kV 5000M 2 1000M	1 2500V 2 3 — —
2	tan	1 3 2 3	1 20 tan kV 20 35 110 220 500 1.0 1.0 0.8 3.0 1.5 1.0 — 1.0 1.0 — 1.0 1.0	1 tan tan tan tan 10kV



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

9

9.1

24

24

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 3 0.02 0.1 2 110kV 2 3 220kV 3 500kV 6 8	1 DL T626 2 3
2			1 300M 500kV 500M 2	1 2500V 2
3		1 2	1 A A.1 2 60kN 300kN 60kV	1 2 35kV
4		1	B	5km 30km

24

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

9.2

25

25

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

10

10.1

26

26

1		6	1000M	0.6 1kV 1000V 0.6 1kV 2500V 6 6kV 5000V																
2		1 6 2	1 5min	6 6kV 10μ A 8.7 10kV  2μ A																
			<table border="1"> <tr> <td><math>U_0</math></td> <td><math>U</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>kV</td> <td></td> <td>kV</td> <td>kV</td> </tr> <tr> <td>0.6 1</td> <td></td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1.8 3</td> <td></td> <td>12</td> <td>—</td> </tr> </table>	$U_0$	$U$			kV		kV	kV	0.6 1		4	4	1.8 3		12	—	
$U_0$	$U$																			
kV		kV	kV																	
0.6 1		4	4																	
1.8 3		12	—																	

			3.6 6	24	—
			6 6	30	—
			6 10	40	—
			8.7 10	47	30
			21 35	105	—
			26 35	130	—
			2 1min 3 2		
3		1	DL T664—1999		

10.2

27

27

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

10

Ô8 3.11.4 UB 195-0.01 21 Tc[<03d43

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

10.3

28

28

1		1  2	5min			
			$U_0$ U	GB T 311.1 —2002		
				kV	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		1	
			1min		2	



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

**10.4**

29

29

1		3	5kV 1min	
2		3	1 2 1000V 10M	
3		3	1 2 2μ	1 2

**11**

**11.1**

30

30

1		1 6 2	2000M	1 1000V 2500V 2 3 ,
---	--	----------	-------	------------------------------

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

30

3		1 6 2	$\pm 10$	1 2
4				
5		1	DL T664—1999	

11.2

11.2.1

31

31

1		3	5000M	2500V
2		3	1 5 10 2 2 3 5	$C_1 C_2$ tan
3	tan	3	10kV tan 0.5 0.4	tan 10kV
4				

31

--	--	--	--	--

	1000V
$V_m$	1 2
	1 2
	1  2  2
1999	

± 2  
0.5 0.2

2500V  
4

3	tan	3	10kV	tan	tan	0.5
				0.5		
				0.4		
4						

**11.4**

12

12.1

12.1.1

34

34

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

34

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

	· m			220kV 5× 10 <sup>9</sup>	
10		500kV 1	500kV 1	500kV 3	DL T450—1991 DL T423—1991
11		3	0.02		GB T511
12		5			GB T17623—1998 GB T7252—2001
	1			6 8 10	
	2				
	3		40	60	
	4	5			

**12.1.2**

**12.1.2.1**

a

b

c

5

34

35

DL T 429.7—1991

d

b c

DL T 429.6—1991

**12.1.2.2**

a

b

c

12.1.2.1

1 1

**12.2**

**12.2.1**

SH0351—1992

**12.2.2**

35

--	--	--	--	--

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

**12.3 SF<sub>6</sub>**  
**12.3.1 SF<sub>6</sub>**

			0.35MPa	500	2	—
2	kg m <sup>3</sup>		6.16		SD308	
3					SD312	
4	μg g		0.3		SD307	
5			1	0.05	SD311	
			2	0.1		
6			1	0.05	SD311	
			2	0.2		
7	μg g		1.0		SD309	
8	μg g		10		SD310	
9		99.8				

13

13.1

37

37

1		1 3	1 FZ PBC.LD FCZ FCD	1	2500V
		2		2	FZ FCZ FCD
			2 FS 2500M		

2		1 3 2	1 PZ FCZ PCD C						1	
			2						0.01μ F 0.1μ F	
			2						2	
			3						3	
						C				
				3	6	10	15	20	30	0.05
			kV							4 FZ
			$U_1$ kV	—	—	—	8	10	12	0.05
			$U_2$ kV	4	6	10	16	20	24	5 PBC
									300μ A 400μ A	
									6	
									6	

37

3		1	1			
			2		1	
			50			
4		1 3 2	1 FS			
			kV	3	6	10

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

13.2

38

38

1		1 3 2	1 35kV 2500M 2 35kV 1000M	2500V
2		1 3 2	5M	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 $U_{1mA}$ 50μ A	1  2 3 4 10kV

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

38

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

13.3 GIS  
GIS

39

39 GIS

1		1 1 2	1	
---	--	----------	---	--

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

13.4

40

40

1			1 35kV 2 35kV	2500M 1000M	2500V
2	1mA $U_{1mA}$ 0.75 $U_{1mA}$		1 GB11032 2 $U_{1mA}$ 3 0.75 $U_{1mA}$ 50A	$\pm 5$	
3			1 2 50 1		
4			GB11032—2000		

5

3 5

1			1 15kV 50M 2 6kV 6M	2500V																				
2			<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">kV</td> <td colspan="2">kV</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4.2</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>42</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>57</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>68</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>70</td> <td>53</td> </tr> </table>	kV	kV				1	4.2	3.2	6	42	32	15	57	43	20	68	51	24	70	53	
kV	kV																							
1	4.2	3.2																						
6	42	32																						
15	57	43																						
20	68	51																						
24	70	53																						
3		1	1 DL T664—1999 2																					

14.2

42

42

1			1M kV	2500V
2			1kV 24 3 1kV 11kV, 2500V 48V	
3		1	1 DL T664—1999 2	

15

43

43

--	--	--	--	--

1		1 2	1 2M 2 2M 0.5M	500V 1000V
2		1 2	1000V 2500V	1 48V 2

**16 1kV**

1kV

44

44 1kV

1			1 0.5M 2 0.5M	1 1000V 2
2			1000V 2500V	48V
3				
1 2				

**17 1kV**

1kV

45

45 1kV

1		1 3 2	1 2	5

2	110kV	24		
3				2500V
4				
5		1 3 2		
6		1 3 2		
7		110kV 1 1	DL T664—1999	

18

46

46

1			1 R 2000 I R 0.5 I 4000A I A R	1
			2	2 3 1 I
			5	3
			—	—
			—	
			3	

2			<p>1                    1kV                            R 120 I,                    4  2                    1kV                            R 250 I  10  I  A R</p>	<p>—  —</p>
3		<p>1 3  2</p>		<p>1    2  5A  3</p>

46

4		<p>1  10  2</p>		<p>5 8</p>
5	1kV		<p>100kVA  4  100kVA  4                    10</p>	<p>2</p>
6		6	30	

7		6	10	3
8		6	100	3

46

9		6	10	10
10		6	5	
11			5 3 1500kW DL T620— 1997	
12		1 2 2 5	40m 40m 50 2000 · m 15 20 · m 100 10 100 500 15 500 1000 20 1000 2000 25 2000 30	40m 30 6 8 500m 40m 20

46

13		1 2 2	5		30	
					50	
					30	

19

19.1

19.1.1

6000kW

47 6000kW

47

6000kW

1		1 1 2	1 2 3 1.5 1.6 2.0	1 3 100 1.3	1 2500V 10000M 2 200MW 3 4
---	--	----------	----------------------------------	-------------------	--

47

--	--	--	--	--

2		1 2	1.5 1	1 ± 3 2 1 3 DL T664 —1999 6.1.1 4 — —																
3		1 1 2 3 4	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="580 658 799 696">1</td> <td data-bbox="799 658 973 696"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 696 799 779"></td> <td data-bbox="799 696 973 779"><math>3.0U_n</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 779 799 862"></td> <td data-bbox="799 779 973 862"><math>2.5 U_n</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 862 639 945">20</td> <td data-bbox="639 862 973 945"><math>2.5 U_n</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 945 639 1115">20</td> <td data-bbox="639 945 973 1115"><math>2.5 U_n</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 1115 639 1285">20</td> <td data-bbox="639 1115 973 1285"><math>2.0 \quad 2.5</math> <math>U_n</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="580 1285 799 1368"></td> <td data-bbox="799 1285 973 1368"><math>2.0 U_n</math></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="580 1368 973 1697">           2 100 <math>20\mu A</math> 3         </td></tr> </table>	1			$3.0U_n$		$2.5 U_n$	20	$2.5 U_n$	20	$2.5 U_n$	20	$2.0 \quad 2.5$ $U_n$		$2.0 U_n$	2 100 $20\mu A$ 3		1 96 3 $0.5U_n$ 1min 2 3 4 5 6 $25$ $5.0 \times 10^2 \mu S \quad m$ $1.5 \times 10^2 \mu S \quad m$
1																				
	$3.0U_n$																			
	$2.5 U_n$																			
20	$2.5 U_n$																			
20	$2.5 U_n$																			
20	$2.0 \quad 2.5$ $U_n$																			
	$2.0 U_n$																			
2 100 $20\mu A$ 3																				

4		1 2	1	1

			<table border="1"> <tr> <td></td> <td>V</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>6000</td> <td>18000</td> <td><math>2U_n</math> 3000</td> </tr> <tr> <td>18000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td colspan="2"><math>1.5 U_n</math></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td colspan="2"><math>1.5 U_n</math></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td colspan="2"><math>1.3 \quad 1.5 \quad U_n</math></td> </tr> </table>		V	V	6000	18000	$2U_n$ 3000	18000			2			20	$1.5 U_n$		20	$1.5 U_n$		20	$1.3 \quad 1.5 \quad U_n$		<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>3 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>D</td> </tr> </table>	2	3	1	3		3 5			D		
	V	V																																		
6000	18000	$2U_n$ 3000																																		
18000																																				
2																																				
20	$1.5 U_n$																																			
20	$1.5 U_n$																																			
20	$1.3 \quad 1.5 \quad U_n$																																			
2	3	1																																		
3		3 5																																		
		D																																		
5		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.5M</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>5k</td> </tr> </table>	1	1	0.5M	2	2		3		5k	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>1000V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>500V</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>300MW</td> </tr> <tr> <td></td> <td>75</td> <td>2k</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td>20k</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300MW</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30</td> <td>0.5M</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	1000V		500V	2	300MW		75	2k	20		20k	3	300MW				10	2	30	0.5M	4		
1	1	0.5M																																		
2	2																																			
3		5k																																		
1	1000V																																			
	500V																																			
2	300MW																																			
	75	2k																																		
20		20k																																		
3	300MW																																			
		10																																		
2	30	0.5M																																		
4																																				
6		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> </table>	1		2		2		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> </table>	1		2		3																						
1																																				
2																																				
2																																				
1																																				
2																																				
3																																				

7		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> </table>	1		2		<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>500V</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>U_n</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1500V 500V</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>2U_n</math> 4000V</td> <td></td> </tr> </table>			500V	10	$U_n$		1500V 500V		$2U_n$ 4000V		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2500V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> </table>	1		2500V		2	
1																								
2																								
500V	10																							
$U_n$																								
1500V 500V																								
$2U_n$ 4000V																								
1																								
2500V																								
2																								

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

47

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

11			1 0.5M 2 100M 0.3M 3 — 100M	1000V
12			10	
13				
14				1 2 3

47

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

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

47

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

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

**19.1.2**

**19.1.2.1**

10MW MVA

10MW

MVA

a

1.3

1.5

1.6

2.0

b

40

$U_n$  1 M  
40

$U_n$

2  $U_n$  1 M

**19.1.2.2**

**19.2**

48

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

48

4			1000V	100kW 2500V
5			10	
6			0.5M	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

49

49

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

19.4

50

50

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

1

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

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

**A**

**A.1**

\_\_\_\_\_

kV

**B.1**

**X 4.5 XP 70 XP 160**

	0	1	2	3	4
mg cm <sup>2</sup>	0.03	0.03 0.06	0.06 0.10	0.10 0.25	0.25 0.35
mg cm <sup>2</sup>		0.06	0.06 0.10	0.10 0.25	0.25 0.35

**B.2**

	1	2	3	4
mg cm <sup>2</sup>	0.02	0.02 0.05	0.05 0.1	0.1 0.2

**C**

**C.1**

**C.1 C.4**

**C.1 FZ**

	FZ-10 FZ2-10	FZ-35	FZ-40	FZ-60	FZ-110.1	FZ-110	FZ-220J
kV	10	35	40	60	110	110	220
kV	10	16 15kV	20 20kV	20 20kV	24 30kV	24 30kV	24 30kV
μ A	400 600 10	400 600	400 600	400 600	400 600	400 600	400 600
kV	26 31	82 98	95 118	140 173	224 268	254 312	448 536

**C.2 FS**

	FS4-3 FS8-3 FS4-3GY	FS4-6 FS8-6 FS4-6GY	FS4-10 FS8-10 FS4-10GY
--	------------------------	------------------------	---------------------------

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	50	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
<p>1 FCZ3-35 4000m 4000m 60kV</p> <p>2 FCZ3-35L 2000m 60kV</p> <p>3 FLZ-30DT</p>						

**C.4 FCD**

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

**C.2**

1

2

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

$$U_1 \quad U_2 \quad \frac{37}{I_1} \quad \frac{2}{I_2} \quad U_1 \quad U_2$$

3

C1

**D**

D.1

D.1 D.2

D.1

kV

			10MW MVA	10MW MVA	
			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			$2.25 U_n$ 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	10MW MVA	
			2	2 6	10.5 18

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

D.4

kV

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

D.4

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

D.3

D.4

D.5

D.5

1		1	tan	1	
				2	tan

tan tan			tan		3
	kV				
	6		6.5		
	10		6.5		
	tan tan 6kV 10kV 3kV 4kV 2 6kV 10kV tan				
	1.5U <sub>n</sub> 0.5U <sub>n</sub>	0.2U <sub>n</sub>	0.8U <sub>n</sub>	0.2U <sub>n</sub>	
	11	2.5	3.5		
1.5U <sub>n</sub> 0.8 1.0 U <sub>n</sub> 0.2U <sub>n</sub> 1.0U <sub>n</sub> 0.8U <sub>n</sub> 0.8U <sub>n</sub> 0.6U <sub>n</sub> 0.6U <sub>n</sub> 0.4U <sub>n</sub> 0.4U <sub>n</sub> 0.2U <sub>n</sub>					

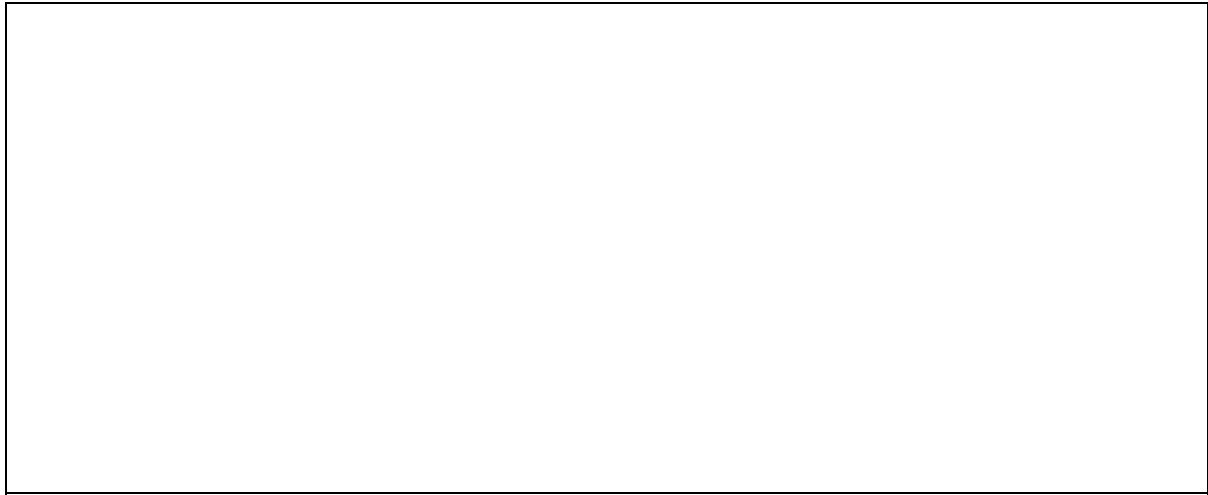
D.5

2	I	1	P <sub>i2</sub> U <sub>n</sub>		1 2 3
		2	m <sub>2</sub> > 1.6		
		3	P <sub>i2</sub>		
		2.5 3 U <sub>n</sub>			
		kV	6	10	
	kV	6	10		
		8.5	12		
					3
					$I = \frac{I}{I_0} I_0 \quad 100\%$
					$I \quad U_n$

			$I_0 \quad U_n \quad I \quad f \quad U$  $4$  $m_2 = \tan \quad \tan$  $\tan \quad I \quad f \quad U$  $P_{i2} \quad \tan \quad 0$  $I \quad f \quad U$ $P_{i1}$
3		1	
		kV	6      10
		kV	6      10
		kV	4      6
		C	$1.5 \times 10^{-8}$ $1.5 \times 10^{-8}$
		2	

D.5

4		47      3      4	
	1		
	2		
	a	30	20
	b		
	c		
	d		
	3		



D.5  
D.6

D.6

DL T492

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	
	W	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
	Q	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—1999**

**E.1**

#### E.4

#### E.5

#### 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

GB T 6541—1986

GB T 7064—2002

GB 7253—1987

GB 7328—1987

GB T 7598—1987

GB T 7599—1987

GB 7600—1987

GB 7601—1987

GB T 7894—2001

GB 8349—2000

GB 9326.1 .5—1988 330kV

GB 11023—1989

GB 12022—1989

GB 14542

GB T 17623—1998

DL T 402—1999

DL 417—1991

DL T 421—1991

DL T 423—1991

DL T 429.6—1991

DL T 429.7—1991

DL T 429.9—1991

DL T 450—1991

DL T 459—2000

DL 474—1992

DL 474.1—1992

BTB

—

DL 474.2—1992		
DL 474.3—1992		tan
DL 474.4—1992		
DL 474.5—1992		
DL 474.6—1992		
DL 475—1992		
DL T 492—1992		
DL 506—1992	SF <sub>6</sub>	
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		