



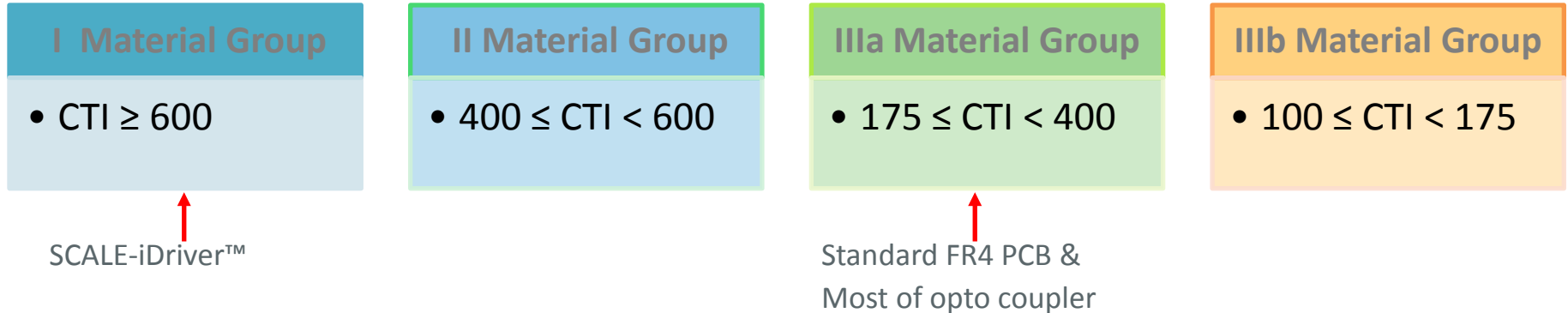
CTI index

August.2017.Romeo

CTI index and Electrical insulating materials

■ Comparative Tracking Index (CTI) – 相對漏電起痕指數

- ▶ CTI is used to measure the electrical breakdown (tracking) properties of an insulating material.
- ▶ CTI is defined as the numerical value of that voltage which will cause failure by tracking during standard test, higher CTI value insulating material, the minimum creepage distance can be made smaller.
- ▶ IEC 60664-1 classifies materials into four material groups according to their CTI values.(If material group is unknown, Group IIIb is assumed)



CTI and creepage

- CTI is an important parameter to quantify High-voltage isolation performance.
 - The minimum creepage distance (depending on the respective degree of contamination) are assigned to the rated voltage, see table 10.
 - a package with 4 mm creepage using a CTI-I mold compound can withstand up to 800 Vrms of working voltage, whereas the same working voltage using a CTI-IIIa mold compound is needed with 8 mm creepage.



I Material Group



IIIa Material Group

IEC61800-5-1

Table 10 – Creepage distances (mm)

Column 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Working voltage (r.m.s.) (V)	PWBs ^a		Other insulators								
	Pollution degree		Pollution degree								
	1	2	1	2				3			
			Insulating material group		Insulating material group						
	b	c	b	I	II	IIIa	IIIb	I	II	IIIa	IIIb
≤ 2	0,025	0,04	0,056	0,35	0,35	0,35		0,87	0,87	0,87	
5	0,025	0,04	0,065	0,37	0,37	0,37		0,92	0,92	0,92	
10	0,025	0,04	0,08	0,40	0,40	0,40		1,0	1,0	1,0	
25	0,025	0,04	0,125	0,50	0,50	0,50		1,25	1,25	1,25	
32	0,025	0,04	0,14	0,53	0,53	0,53		1,3	1,3	1,3	
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,80	1,1		1,4	1,6	1,8	
50	0,025	0,04	0,18	0,60	0,85	1,20		1,5	1,7	1,9	
63	0,04	0,063	0,20	0,63	0,90	1,25		1,6	1,8	2,0	
80	0,063	0,10	0,22	0,67	0,95	1,3		1,7	1,9	2,1	
100	0,10	0,16	0,25	0,71	1,0	1,4		1,8	2,0	2,2	
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5		1,9	2,1	2,4	
160	0,25	0,40	0,32	0,80	1,1	1,6		2,0	2,2	2,5	
200	0,40	0,63	0,42	1,0	1,4	2,0		2,5	2,8	3,2	
250	0,56	1,0	0,56	1,25	1,8	2,5		3,2	3,6	4,0	
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2		4,0	4,5	5,0	
400	1,0	2,0	1,0	2,0	2,8	4,0		5,0	5,6	6,3	
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5,0		6,3	7,1	8,0	
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3		8,0	9,0	10,0	
800	2,4	4,0	2,4	4,0	5,6	8,0		10,0	11	12,5	e
1 000	3,2	5,0	3,2	5,0	7,1	10,0		12,5	14	16	
1 250	4,2	6,3	4,2	6,3	9	12,5		16	18	20	
1 600			5,6	8,0	11	16		20	22	25	
2 000			7,5	10,0	14	20		25	28	32	
2 500			10,0	12,5	16	25		32	36	40	

Reinforced insulation Creepage with working voltage

Scale i-driver's Maximum reinforced insulation voltage

- ▶ CTI=600 is I material group
- ▶ SCALE-iDrive with 9.5 mm creepage. For reinforced insulation request, The 9.5mm creepage distance is needed to be divided by 2, and we can look for working voltage from the table.

Conclusion

- ▶ A package with 4.75 mm creepage can withstand up to 950 Vrms working voltage for basic insulation. It means the 9.5mm creepage can be satisfied 950 Vrms working voltage for reinforced insulation.

Table 10 – Creepage distances (mm)

Column 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Working voltage (r.m.s.) (V)	PWBs ^a		Other insulators								
	Pollution degree		Pollution degree								
	1	2	1	2				3			
	b	c	b	Insulating material group				Insulating material group			
			I	II	IIIa	IIIb	I	II	IIIa	IIIb	
≤ 2	0,025	0,04	0,056	0,35	0,35	0,35	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
5	0,025	0,04	0,065	0,37	0,37	0,37	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
10	0,025	0,04	0,08	0,40	0,40	0,40	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
25	0,025	0,04	0,125	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
32	0,025	0,04	0,14	0,53	0,53	0,53	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,80	1,1	1,4	1,6	1,8	1,8	1,8
50	0,025	0,04	0,18	0,60	0,85	1,20	1,5	1,7	1,9	1,9	1,9
63	0,04	0,063	0,20	0,63	0,90	1,25	1,6	1,8	2,0	2,0	2,0
80	0,063	0,10	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1	2,1	2,1
100	0,10	0,16	0,25	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2	2,2	2,2
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4	2,4	2,4
160	0,25	0,40	0,32	0,80	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5	2,5	2,5
200	0,40	0,63	0,42	1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2	3,2	3,2
250	0,56	1,0	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0	4,0	4,0
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0
400	1,0	2,0	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3	6,3	6,3
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0	8,0	8,0
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0	10,0	10,0
800	2,4	4,0	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11	12,5	12,5	12,5
1 000	3,2	5,0	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14	16	16	16
1 250	4,2	6,3	4,2	6,3	9	12,5	16	18	20	20	20
1 600	f	f	5,6	8,0	11	16	20	22	25	25	25
2 000			7,5	10,0	14	20	25	28	32	32	32
2 500			10,0	12,5	18	25	32	36	40	40	40

IEC61800-5-1