Table A.1 – Correlation between standard lightning impulse withsta voltages and minimum air clearances

Standard lightning impulse withstand voltage	Minimum clearance mm	
kV	Rod-structure	Conductor-structure
20	60	
40	60	
60	90	
75	120	
95	160	
125	220	
145	270	
170	320	
250	480	
325	630	
450	900	
550	1100	
650	1300	
750	1500	
850	1700	1600
950	1900	1700
1050	2100	1900
1175	2350	2200
1300	2600	2400
1425	2850	2600
1550	3100	2900
1675	3350	3100
1800	3600	3300
1950	3900	3600
2100	4200	3900

NOTE – The standard lightning impulse is applicable phase-to-phase and phase-to-earth.

For phase-to-earth, the minimum clearance for conductor-structure and rod-structure is applicable.

For phase-to-phase, the minimum clearance for rod-structure is applicable

Table 2 – Test conversion factors for range I, to convert required switching impulses withstand voltages to short-duration power-frequency and lightning impulse withstand voltages

Insulation	Short-duration power-frequency withstand voltage [1]	Lightning impulse withstand voltage
External insulation		
– air clearances and clean insulators, dry:		
– phase-to-earth	$0,6 + U_{rw} / 8500$	$1,05 + U_{rw} / 6000$
– phase-to-phase	$0,6 + U_{rw} / 12700$	$1,05 + U_{rw} / 9000$
– clean insulators, wet	0,6	1,3
Internal insulation		
– GIS	0,7	1,25
– liquid-immersed insulation	0,5	1,10
– solid insulation	0,5	1,00

NOTE – U_{rw} is the required switching impulse withstand voltage in kV.

[1] The test conversion factors include a factor of $1/\sqrt{2}$ to convert from peak to r.m.s value.

Table 3 – Test conversion factors for range II to convert required short-duration power-frequency withstand voltages to switching impulse withstand voltages

Insulation	Switching impulse withstand voltage
External insulation	
– air clearances and clean insulators, dry	1,4
– clean insulators, wet	1,7
Internal insulation	
– GIS	1,6
– liquid-immersed insulation	2,3
– solid insulation	2,0

NOTE – The test conversion factors include a factor of $\sqrt{2}$ to convert from r.m.s to peak value.

جدول ۱-۲: سطوح عایقی استاندارد در رده ولتاژ I ($1\ kV < U_m \leq 245\ kV$)

مطابق استاندارد IEC شماره ۱-۶۰۰۷۱

ولتاژ نامی سیستم (کیلوولت موثر فاز به فاز)	حداکثر ولتاژ برای تجهیز U_m (کیلوولت موثر فاز به فاز)	ولتاژ تحمل فرکانس قدرت کوتاه مدت استاندارد (کیلوولت موثر)	ولتاژ تحمل موج ضربه صاعقه استاندارد (کیلوولت پیک)
۱۱	۱۲	۲۸	۶۰
			۷۵
			۹۵
۲۰	۲۴	۵۰	۹۵
			۱۲۵
			۱۴۵
۳۳	۳۶	۷۰	۱۴۵
			۱۷۰
۶۳/۶۶	۷۲/۵	۱۴۰	۳۲۵
۱۳۲	۱۴۵	(۱۸۵)	(۴۵۰)
		۲۳۰	۵۵۰
		۲۷۵	۶۵۰
۲۳۰	۲۴۵	(۲۷۵)	(۶۵۰)
		(۳۲۵)	(۷۵۰)
		۳۶۰	۸۵۰
		۳۹۵	۹۵۰
		۴۶۰	۱۰۵۰

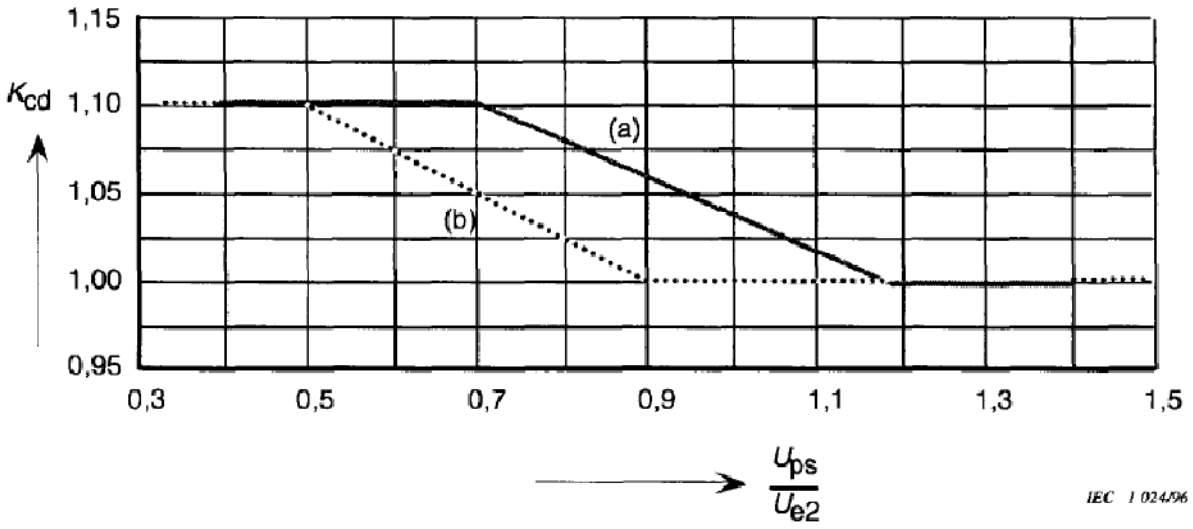
توجه: اگر بررسی‌ها نشان دهد که مقادیر ارائه شده در داخل پرانتزها قادر به اثبات برآورده شدن ولتاژهای تحمل فاز به فاز موردنیاز نمی‌باشند، آزمونهای تحمل فاز به فاز تکمیلی مورد نیاز خواهند بود.

جدول ۱-۳: سطوح عایقی استاندارد در رده ولتاژی II ($U_m > 245\ kV$)

مطابق استاندارد IEC شماره ۱-۶۰۰۷۱

ولتاژ نامی سیستم (کیلوولت موثر فاز به فاز)	حداکثر ولتاژ برای تجهیز U_m (کیلوولت موثر فاز به فاز)	موج ضربه کلیدزنی استاندارد			ولتاژ تحمل موج ضربه صاعقه استاندارد (کیلوولت پیک)
		عایق طولی* (کیلوولت پیک)	فاز به زمین (کیلوولت پیک)	فاز به زمین (نسبت به مقدار پیک فاز به زمین)	
۴۰۰	۴۲۰	۸۵۰	۸۵۰	۱/۶	۱۰۵۰
					۱۱۷۵
		۹۵۰	۹۵۰	۱/۵	۱۱۷۵
					۱۳۰۰
		۹۵۰	۱۰۵۰	۱/۵	۱۳۰۰
					۱۴۲۵

* مقدار موافقه موج ضربه آزمون ترکیبی مربوطه



a): coordination factor applied to the surge arrester protective level to obtain the co-ordination withstand voltage phase-to-earth (applies also to longitudinal insulation);

b): co-ordination factor applied to twice the surge arrester protective level to obtain the co-ordination withstand voltage phase-to-phase.

Figure 6 – Evaluation of deterministic co-ordination factor K_{cd}