

Visokonaponski osigurači

Visokonaponski rastalni ulošci VV visoke prekidne moći

Opće

Nova linija rastalnih osigurača ETI, pod nazivom VV THERMO, namijenjena je za zaštitu naprava u rasklopnim i drugim uređajima (distribucijskim transformatorima, kondenzatorima, motorima) od toplotnih i dinamičkih posljedica kratkih spojeva i prevelikih struja. Vremensko-strujne karakteristike odgovaraju standardu IEC 60282-1, točka 3.3.3. Rastalni uložak za ograničavanje struje koji je sposoban prekinuti, pod stanovitim uvjetima upotrebe i radnog režima, sve struje počev od maksimalne nazivne rasklopne struje pa sve do minimalne nazivne rasklopne struje).

Primjerni su za ugradnju u:

- plinsko izoliran (SF₆) prekidači
- rasklopne uređaje u prostorijama i na otvorenom
- uređaje za rad u posebnim uvjetima (koji se razlikuju od normalnih uvjeta, opisanih pod točkom 2.1. standarda IEC 60282-1)

Najvažnija svojstva visokonaponskih osigurača ETI:

- Mali porast temperature zbog niskih termičkih gubitaka
- Visoka prekidna moć (50kA)
- Mogućnost triju različitih sila na udarnome klinu: 80 N i 120 N (s ugrađenim ograničivačem, koji ovisi o temperaturi) i 50 N
- Pouzdani sustav brtvljenja protiv provale vlažnosti
- Odsutnost starenja
- Niski rasklopni naponi
- Na zahtjev, rastalni se osigurači mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama.

Pregled standardnih i nestandardnih dimenzija

ETI VV THERMO	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	32A	40A	50A	63A	80A	100A	125A	160A	200A	250A	315A		
7,2 kV	192 x Ø 53										192 x Ø 68		192 x Ø 85							
	292 x Ø 53										292 x Ø 68		292 x Ø 85							
	442 x Ø 53										442 x Ø 68		442 x Ø 85							
													442 x Ø 85							
12 kV	192 x Ø 53					192 x Ø 68					292 x Ø 68		292 x Ø 85							
	292 x Ø 53										292 x Ø 68		292 x Ø 85							
	442 x Ø 53										442 x Ø 68		442 x Ø 85		537 x Ø 85					
															537 x Ø 85					
17.5 kV	292 x Ø 53					292 x Ø 68					292 x Ø 85									
	367 x Ø 53										367 x Ø 68		367 x Ø 85							
	442 x Ø 53										442 x Ø 68		442 x Ø 85							
24 kV	292 x Ø 53					292 x Ø 68					292 x Ø 85									
	442 x Ø 53										442 x Ø 68		442 x Ø 85							
	537 x Ø 53										537 x Ø 68		537 x Ø 85							
36 kV	442 x Ø 53					537 x Ø 68					537 x Ø 85									
	537 x Ø 53										537 x Ø 68		537 x Ø 85							

Standardi

Rastalni osigurači ETI VV (HV) zadovoljavaju slijedeće standarde i specifikacije:

- IEC 60282-1, Sixth edition 11/2005 "Current limiting fuses"
- DIN 43625 "Hochspannungs-Sicherungen Nennspannung 3,6 bis 36kV"
- "VDE 0670 T402, Wechselstromschaltgeraete fuer Spannungen ueber 1kV, Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsaetzen fuer Transformatorstromkreise" / IEC 60787 "Application guide for the selection of high-voltage current limiting fuse-links for transformer circuits"
- IEC 60644 "Specification for high-voltage fuse-links for motor circuit applications"
- IEC 60549 "High-voltage fuses for external protection of power capacitors"

Certifikati, Izveštaj ispitivanja

- CESI (Milan, Italy) certifikat za 12kV, 17.5kV i 24kV
- KERI (Chang Wong, Korea) certifikat za 7.2kV i 24kV
- ICMET (Craiova, Romania) izveštaj ispitivanja za 36kV
- Izveštaj ispitivanja za 25kV, 38.5kV, 40.5kV i 42kV verziju

Konstrukcija:

Visokonaponski osigurači ETI su projektirani tako, da osiguraju stabilne i pouzdane karakteristike. Glazirana porculanska cijev (izrađena u vlastitoj fabrici keramike ETI) izvanredno je otporna na mehaničke i toplotne utjecaje. Galvanski zaštićene kontaktne kape, izrađene od elektrolitnog bakra, su poniklane ili, na zahtjev kupca, posrebrene. Kape se učvršćuju utiskivanjem u žlijeb cijevi. Nepropusnost ovakvog spoja osigurava se specijalnim brtvilom, otpornim na starenje i visoke temperature.

Projektiranje i način proizvodnje rastalnih elemenata osigurava precizne tolerancije i stabilne vremensko-strujne karakteristike. Rastalni se elementi namotavaju na keramičke nosače i električki privaruju na specijalne bakrene trake. Unutrašnjost se cijevi puni kvarcnim pijeskom točno određene granulacije i kemijske strukture. Pijesak osigurava dobro i pouzdano gašenje električnog luka.

Važan element u konstrukciji rastalnog osigurača je također i udarni sustav. Dio ovoga sustava je element, osjetljiv na temperaturu, koji reagira ako temperatura rastalnog osigurača poraste iz različitih razloga. Temperatura reakcije je podešena na približno 250 °C. Sustav reagira tako, da kratka preopterećenja ne prekidaju nepotrebno strujni krug. Tek kada se premaše neprihvatljive vrednosti okolnih temperatura, osigurač otvara sklopku posredstvom udarna klina. Zbog ovih je karakteristika »toplotni« udarni klin ETI primjeren za zaštitu osiguračkih kućišta SF6 prekidača koji zahtijevaju dodatnu zaštitu od neprihvatljivih temperatura određenih dijelova rasklopna uređaja.

Primjeri opisa tipa za nazivni napon 7,2kV:

- **VVC;** sila udarnog klina od 50 N (**oznaka C**).
- **VVT-D;** Temperaturni ograničivač (VVT), sila udarnog klina od 80N (**oznaka D**).
- **VVT-E;** Temperaturni ograničivač (VVT), sila udarnog klina od 120N (**oznaka E**).

Komercijalni podaci

nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVC tip udarnog klina 50N	VVT-D tip udarnog klina 80N THERMO	VVT-E tip udarnog klina 120N THERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
3/7.2	192	2 A	004225003	004226003	004227003	53	1.1
		4 A	004225004	004226004	004227004		
		6 A	004225005	004226005	004227005		
		10 A	004225006	004226006	004227006		
		16 A	004225007	004226007	004227007		
		20 A	004225008	004226008	004227008		
		25 A	004225009	004226009	004227009		
		32 A	004225010	004226010	004227010		
		40 A	004225011	004226011	004227011		
		50A	004225012	004226012	004227012		
		63 A	004225013	004226013	004227013	68	1.7
		80 A	004225014	004226014	004227014		
		100 A	004225015	004226015	004227015		
		125A	004225016	004226016	004227016	85	2.7
		160 A	004225017	004226017	004227017		
		292	53	2A	004225503	004226503	004227503
				4A	004225504	004226504	004227504
	6 A			004225505	004226505	004227505	
	10 A			004225506	004226506	004227506	
	16 A			004225507	004226507	004227507	
	20 A			004225508	004226508	004227508	
	25 A			004225509	004226509	004227509	
	68		32 A	004225510	004226510	004227510	
			40 A	004225511	004226511	004227511	
			50 A	004225512	004226512	004227512	
			63 A	004225513	004226513	004227513	
			80A	004225514	004226514	004227514	
			100 A	004225515	004226515	004227515	
			125A	004225516	004226516	004227516	
	85		160 A	004225517	004226517	004227517	
			200 A	004225518	004226518	004227518	
			250 A	004225519	004226519	004227519	
	442	68	2A	004225603	004226603	004227603	
			4A	004225604	004226604	004227604	
			6A	004225605	004226605	004227605	
			10A	004225606	004226606	004227606	
16A			004225607	004226607	004227607		
20A			004225608	004226608	004227608		
25A			004225609	004226609	004227609		
85		32A	004225610	004226610	004227610		
		40A	004225611	004226611	004227611		
		50A	004225612	004226612	004227612		
		63 A	004225613	004226613	004227613		
		80A	004225614	004226614	004227614		
		100 A	004225615	004226615	004227615		
		125A	004225616	004226616	004227616		
85		160 A	004225617	004226617	004227617		
		200 A	004225618	004226618	004227618		
		250 A	004225619	004226619	004227619		
		315 A	004225620	004226620	004227620		5.8

Primjedba 1: Na zahtjev kupca, rastalni se ulošci osigurača mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama. Za posebne aplikacije i dimenzije, izvolite se obratiti na tehničku službu ETI.

Primjedba 2: Narančasto obojeni tipovi u skladu s IEC 60282-1 dimenzijama.

Visokonaponski osigurači

Komercijalni podaci								
nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVC tip udarnog klina 50N	VVT-D tip udarnog klina 80N THERMO	VVT-E tip udarnog klina 120N THERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]	
6/12	192	2 A	004235103	004236103	004237103	53	1.1	
		4 A	004235104	004236104	004237104			
		6 A	004235105	004236105	004237105			
		10 A	004235106	004236106	004237106			
		16 A	004235107	004236107	004237107			
		20 A	004235108	004236108	004237108			
		25 A	004235109	004236109	004237109			
		32 A	004235110	004236110	004237110			
		40 A	004235111	004236111	004237111			
	50A	004235112	004236112	004237112	68	1.7		
	2 A	004235003	004236003	004237003				
	4 A	004235004	004236004	004237004				
	6 A	004235005	004236005	004237005				
	10 A	004235006	004236006	004237006				
	16 A	004235007	004236007	004237007				
	20 A	004235008	004236008	004237008				
	25 A	004235009	004236009	004237009				
	32 A	004235010	004236010	004237010				
	40 A	004235011	004236011	004237011				
	50 A	004235012	004236012	004237012	68	2.8		
	63 A	004235013	004236013	004237013				
	80 A	004235014	004236014	004237014				
	100 A	004235015	004236015	004237015				
	125 A	004235016	004236016	004237016				
	160 A	004235017	004236017	004237017			85	4.0
	2 A	004235503	004236503	004237503				
	4 A	004235504	004236504	004237504				
	6 A	004235505	004236505	004237505				
	10 A	004235506	004236506	004237506				
	16 A	004235507	004236507	004237507				
20 A	004235508	004236508	004237508					
25 A	004235509	004236509	004237509					
32 A	004235510	004236510	004237510					
40 A	004235511	004236511	004237511	53	2.3			
50 A	004235512	004236512	004237512					
63 A	004235513	004236513	004237513					
80 A	004235514	004236514	004237514					
100 A	004235515	004236515	004237515					
125 A	004235516	004236516	004237516					
160 A	004235517	004236517	004237517					
200 A	004235518	004236518	004237518			68	3.9	
160 A	004235617	004236617	004237617					
200 A	004235618	004236618	004237618					
250 A	004235619	004236619	004237619					

Primjedba 1: Na zahtjev kupca, rastalni se ulošci osigurača mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama. Za posebne aplikacije i dimenzije, izvolite se obratiti na tehničku službu ETI.

Primjedba 2: Narančasto obojeni tipovi u skladu s IEC 60282-1 dimenzijama.




Komercijalni podaci

nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVC tip udarnog klina 50N	VVT-D tip udarnog klina 80N THERMO	VVT-E tip udarnog klina 120N THERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]			
10/17,5	292	2 A	004245103	004246103	004247103	53	1.6			
		4 A	004245104	004246104	004247104					
		6 A	004245105	004246105	004247105					
		10 A	004245106	004246106	004247106					
		16 A	004245107	004246107	004247107					
		20 A	004245108	004246108	004247108					
		25 A	004245109	004246109	004247109	68	2.8			
		32 A	004245110	004246110	004247110					
		40 A	004245111	004246111	004247111					
		50A	004245112	004246112	004247112					
		63 A	004245113	004246113	004247113					
		80 A	004245114	004246114	004247114					
	100A	004245115	004246115	004247115	53	1.9				
	367	2 A	004245003	004246003			004247003			
		4 A	004245004	004246004			004247004			
		6 A	004245005	004246005			004247005			
		10 A	004245006	004246006			004247006			
		16 A	004245007	004246007			004247007			
		20 A	004245008	004246008			004247008			
		25 A	004245009	004246009			004247009	68	3.1	
		32 A	004245010	004246010			004247010			
		40 A	004245011	004246011			004247011			
		50 A	004245012	004246012			004247012			
		63 A	004245013	004246013			004247013			
		80A	004245014	004246014	004247014					
	442	53	100 A	004245015	004246015	004247015	85	4.6		
			125A	004245016	004246016	004247016				
			160 A	004245017	004246017	004247017				
			2 A	004245503	004246503	004247503			53	2.3
			4 A	004245504	004246504	004247504				
6 A			004245505	004246505	004247505					
10 A		004245506	004246506	004247506						
16 A		004245507	004246507	004247507						
20 A		004245508	004246508	004247508						
25 A		004245509	004246509	004247509	68	3.9				
32 A		004245510	004246510	004247510						
40 A		004245511	004246511	004247511						
50 A	004245512	004246512	004247512							
63 A	004245513	004246513	004247513							
80A	004245514	004246514	004247514							
85	68	100 A	004245515	004246515	004247515	85	5.8			
		125A	004245516	004246516	004247516					

Primjedba 1: Na zahtjev kupca, rastalni se ulošci osigurača mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama. Za posebne aplikacije i dimenzije, izvolite se obratiti na tehničku službu ETI.

Primjedba 2: Narančasto obojeni tipovi u skladu s IEC 60282-1 dimenzijama.

Visokonaponski osigurači

Komercijalni podaci

nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVC tip udarnog klina 50N	VVT-D tip udarnog klina 80N THERMO	VVT-E tip udarnog klina 120N THERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
10/24	292	2 A	004255103	004256103	004257103	53	1.6
		4 A	004255104	004256104	004257104		
		6 A	004255105	004256105	004257105		
		10 A	004255106	004256106	004257106		
		16 A	004255107	004256107	004257107		
		20 A	004255108	004256108	004257108	68	2.8
		25 A	004255109	004256109	004257109		
		32 A	004255110	004256110	004257110		
		40 A	004255111	004256111	004257111		
		50A	004255112	004256112	004257112		
	63 A	004255113	004256113	004257113	85	4.0	
	2 A	004255003	004256003	004257003			
	4 A	004255004	004256004	004257004			
	6 A	004255005	004256005	004257005			
	10 A	004255006	004256006	004257006			
	16 A	004255007	004256007	004257007			53
	20 A	004255008	004256008	004257008			
	25 A	004255009	004256009	004257009			
	32 A	004255010	004256010	004257010			
	40 A	004255011	004256011	004257011			
	50 A	004255012	004256012	004257012	68	3.9	
	63 A	004255013	004256013	004257013			
	80A	004255014	004256014	004257014			
	100 A	004255015	004256015	004257015			
	125A	004255016	004256016	004257016			85
	2 A	004255503	004256503	004257503			
	4 A	004255504	004256504	004257504			
	6 A	004255505	004256505	004257505			
	10 A	004255506	004256506	004257506			
	16 A	004255507	004256507	004257507	53	2.8	
	20 A	004255508	004256508	004257508			
	25 A	004255509	004256509	004257509			
	32 A	004255510	004256510	004257510			
	40 A	004255511	004256511	004257511			
	50 A	004255512	004256512	004257512	68	4.7	
	63 A	004255513	004256513	004257513			
80A	004255514	004256514	004257514				
100 A	004255515	004256515	004257515				
125 A	004255516	004256516	004257516	85			7.0
160 A	004255517	004256517	004257517				

Primjedba 1: Na zahtjev kupca, rastalni se ušlosci osigurača mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama. Za posebne aplikacije i dimenzije, izvolite se obratiti na tehničku službu ETI.

Primjedba 2: Narančasto obojeni tipovi u skladu s IEC 60282-1 dimenzijama.




Komercijalni podaci

nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVC tip udarnog klina 50N	VVT-D tip udarnog klina 80N THERMO	VVT-E tip udarnog klina 120N THERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]		
20/36	442	2 A	004265103	004266103	004267103	53	2.3		
		4 A	004265104	004266104	004267104				
		6 A	004265105	004266105	004267105				
		10 A	004265106	004266106	004267106				
		16 A	004265107	004266107	004267107				
	537	53	2 A	004265003	004266003	004267003	53	2.8	
			4 A	004265004	004266004	004267004			
			6 A	004265005	004266005	004267005			
			10 A	004265006	004266006	004267006			
			16 A	004265007	004266007	004267007			
		68	537	20 A	004265008	004266008	004267008	68	4.7
				25 A	004265009	004266009	004267009		
				32 A	004265010	004266010	004267010		
				40 A	004265011	004266011	004267011		
85	537	50 A	004265012	004266012	004267012	85	7.0		
		63 A	004265013	004266013	004267013				
		80A **	004265014	004266014	004267014				

** uzeti u obzir "derating" faktor. Zahtjevani su posebni parametri.

Primjedba 1: Na zahtjev kupca, rastalni se ulošci osigurača mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama. Za posebne aplikacije i dimenzije, izvolite se obratiti na tehničku službu ETI.

Primjedba 2: Narančasto obojeni tipovi u skladu s IEC 60282-1 dimenzijama.

Visokonaponski topljivi ulošci za upotrebu u uljnim transformatorima


Komercijalni podaci

nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVT-D tip udarnog klina 80N	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
6/12	292	2A	004236903	53	1,6
		4A	004236904		
		6A	004236905		
		10A	004236906		
		16A	004236907		
		20A	004236908		
		25A	004236909		
		32A	004236910		
		40A	004236911		
10/24	292	2A	004256943	53	1,6
		4A	004256944		
		6A	004256945		
		10A	004256946		
		16A	004256947		
10/24	442	2A	004256903	53	2,3
		4A	004256904		
		6A	004256905		
		10A	004256906		
		16A	004256907		
		20A	004256908		
		25A	004256909		
		32A	004256910		
		40A	004256911		

Visokonaponski rastalni ulošci VV visoke prekidne moći

Tehnički podaci									
Nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	Nazivna struja	Tip udarnog klina	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Hladna otpornost	Gubici	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
3/7.2	192	2 A	VV, VWT-D, VWT-E	50	12	580	4	6,1	57
		4 A			20	370	9	17,3	164
		6 A			25	260	10	36	340
		10 A			46	55	7	161	1 530
		16 A			60	37	13	250	2 270
		20 A			80	30	15	430	3 750
		25 A			105	25	20	650	5 500
		32 A			130	18,5	28	1 120	10 100
		40 A			178	13	33	2 270	18 100
		50 A			220	8.5	26	6 270	31 300
		63 A			270	7.0	43	10 200	50 800
		80 A			360	5.2	50	18 700	93 500
		100 A			540	4.6	66	38 000	197 000
		125 A			610	3.4	101	61 500	319 000
		160 A			810	2,55	135	102 200	528 000
		292			2A	VV, VWT-D, VWT-E	50	12	580
	4A		20	370	9			17,3	164
	6 A		25	260	10			36	340
	10 A		46	55	7			161	1 530
	16 A		60	37	13			250	2 270
	20 A		80	30	15			430	3 750
	25 A		105	25	20			650	5 500
	32 A		130	18,5	28			1 120	10 100
	40 A		178	13	33			2 270	18 100
	50 A		220	8.5	26			6 270	31 300
	63 A		270	7.0	43			10 200	50 800
	80 A		360	5.2	50			18 700	93 500
	100 A		540	4.6	66			38 000	197 000
	125 A		610	3.4	101			61 500	319 000
	160 A		810	2,55	135			102 200	528 000
	200 A		1000	2.1	155			151 780	789 270
	250 A	1250	1.7	196	228 610	1 188 800			
	442	2A	VV, VWT-D, VWT-E	50	12	840	4,7	6,1	57
		4A			20	530	11,7	17,3	164
		6A			25	270	13,4	36	340
		10A			46	67,5	9	161	1530
		16A			60	45,3	16	250	2270
		20A			80	38	20	430	3750
		25A			105	30	25	650	5500
		32A			130	22,5	31	1120	10100
		40A			178	16,2	35	2270	18100
		50A			220	10,5	39	6270	31300
		63 A			270	8.5	62	10 200	50 800
		80 A			360	6.5	77	18 700	93 500
		100 A			540	5.7	105	38 000	197 000
		125 A			610	4	115	61 500	319 000
		160 A			810	3.2	151	102 200	528 000
		200 A			1000	2.65	195	151 780	789 270
250 A	1250	2.2	253	228 610	1 188 800				
315 A	1575	1.75	320	368 640	1 916 930				

Tehnički podaci

Nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	Nazivna struja	Tip udarnog klina	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Hladna otpornost	Gubici	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max			
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]			
6/12	192	2 A	VVC, VVT-D, VVT-E	50	12	980	6	6,1	57			
		4 A			20	650	15	17,3	164			
		6 A			27	435	21	36	340			
		10 A			50	87	8	161	1 530			
		16 A			80	60,5	19	250	2 270			
		20 A			100	47	22	430	3 750			
		25 A			125	37	34	650	5 500			
		32 A			160	27	43	1220	10 100			
		40 A			200	21	54	2 270	18 100			
		50 A			250	14	44	6 270	31 300			
	292	VVC, VVT-D, VVT-E	63	2 A	12	980	6	6,1	57			
				4 A	20	650	15	17,3	164			
				6 A	25	435	21	36	340			
				10 A	46	87	8	161	1 530			
				16 A	60	60,5	19	250	2 270			
				20 A	80	47	22	430	3 750			
				25 A	105	37	34	650	5 500			
				32 A	130	27	43	1220	10 100			
				40 A	178	21	54	2 270	18 100			
				50 A	220	14	44	6 270	31 300			
				63 A	270	10,5	65	10 200	50 800			
				80 A	360	8	73	18 700	93 500			
				100 A	540	7,3	109	38 000	197 000			
				125 A	610	5,1	137	61 500	319 000			
				160 A	810	4	189	102 200	528 000			
	442	VVC, VVT-D, VVT-E	63	2 A	12	980	6	6,1	57			
				4 A	20	650	15	17,3	164			
				6 A	25	435	21	36	340			
				10 A	46	87	8	161	1 530			
				16 A	60	60,5	19	250	2 270			
				20 A	80	47	22	430	3 750			
				25 A	105	37	34	650	5 500			
				32 A	130	27	43	1220	10 100			
				40 A	178	21	54	2 270	18 100			
				50 A	220	14	44	6 270	31 300			
				63 A	270	10,5	65	10 200	50 800			
				80 A	360	8	73	18 700	93 500			
				100 A	540	7,3	109	38 000	197 000			
				125 A	610	5,1	137	61 500	319 000			
				160 A	810	4	189	102 200	528 000			
				200 A	1000	3,3	238	151 780	789 270			
				537	VVC, VVT-D, VVT-E	63	160 A	810	4	189	102 200	528 000
							200 A	1000	3,3	238	151 780	789 270
							250 A	1250	2,65	305	228610	1 188 800

Tehnički podaci

Tehnički podaci

Nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	Nazivna struja	Tip udarnog klina	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Hladna otpornost	Gubici	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max			
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]			
10/17.5	292	2 A	WVC, VVT-D, VVT-E	50	12	1400	8	6,1	57			
		4 A			20	900	17	17,3	164			
		6 A			27	670	35	36	340			
		10 A			50	115	11	161	1 530			
		16 A			80	82	28	250	2 270			
		20 A			100	65	38	430	3 750			
		25 A			125	54	45	650	5 500			
		32 A			160	38	61	1220	10 100			
		40 A			200	29	69	2 270	18 100			
		50 A			250	19	63	6 270	31 300			
		63 A			283	15	91	10 200	50 800			
		80 A			400	11	118	18 700	93 500			
		100A			550	9,4	158	38000	197000			
		367			2 A	WVC, VVT-D, VVT-E	63	12	1400	8	6,1	57
					4 A			20	900	17	17,3	164
	6 A		25	670	35			36	340			
	10 A		46	115	11			161	1 530			
	16 A		60	82	28			250	2 270			
	20 A		80	65	38			430	3750			
	25 A		105	54	45			650	5500			
	32 A		130	38	61			1220	10 100			
	40 A		178	29	69			2 270	18 100			
	50 A		220	19	63			6 270	31 300			
	63 A		270	15	91			10 200	50 800			
	80 A		360	11	118			18 700	93 500			
	100 A		540	9,5	156			38 000	197 000			
	125 A		610	6,8	193			61 500	319 000			
	160 A		810	5,5	255			102 200	528 000			
	442	2 A	WVC, VVT-D, VVT-E	63	12	1400	8	6,1	57			
		4 A			20	900	17	17,3	164			
		6 A			25	670	35	36	340			
		10 A			46	115	11	161	1 530			
		16 A			60	82	28	250	2 270			
		20 A			80	65	38	430	3 750			
		25 A			105	54	45	650	5 500			
		32 A			130	38	61	1220	10 100			
		40 A			178	29	69	2 270	18 100			
		50 A			220	19	63	6 270	31 300			
		63 A			270	15	91	10 200	50 800			
		80 A			360	11	118	18 700	93 500			
		100 A			540	9,5	156	38 000	197 000			
		125 A			610	6,8	193	61 500	319 000			

Tehnički podaci

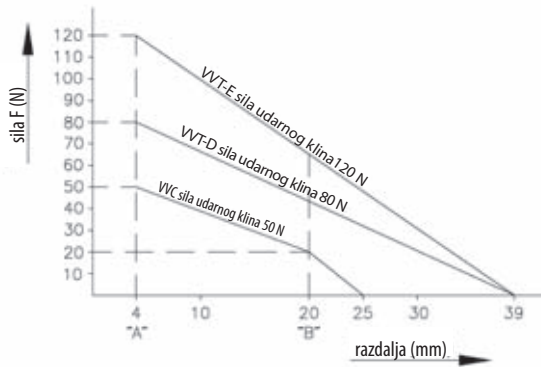
Nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	Nazivna struja	Tip udarnog klina	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Hladna otpornost	Gubici	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max					
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]					
10/24	292	2 A	VVC, VVT-D, VVT-E	31,5	12	2040	12	6,1	57					
		4 A			20	1300	35	17,3	164					
		6 A			27	900	56	36	340					
		10 A			50	160	19	161	1 530					
		16 A			80	106	35	250	2 270					
		20 A			100	85	44	430	3 750					
		25 A			125	67	58	650	5 500					
		32 A			160	48	71	1220	10 100					
		40 A			200	37.5	95	2 270	18 100					
		50 A			250	25	81	6 270	31 300					
		63 A			283	20	120	10 200	50 800					
		442			442	2 A	VVC, VVT-D, VVT-E	63	12	2040	12	6,1	57	
	4 A		20	1300		35			17,3	164				
	6 A		25	900		56			36	340				
	10 A		46	160		19			161	1 530				
	16 A		60	106		35			250	2 270				
	20 A		80	85		44			430	3 750				
	25 A		105	67		58			650	5 500				
	32 A		130	48		71			1220	10 100				
	40 A		178	37.5		95			2 270	18 100				
	50 A		220	25		81			6 270	31 300				
	63 A		270	20		120			10 200	50 800				
	80 A		360	15		157			18 700	93 500				
	100 A		540	13.8		235			38 000	197 000				
	125 A		610	9.6		304			61 500	319 000				
	537		537	2 A		VVC, VVT-D, VVT-E			63	12	2040	12	6,1	57
				4 A						20	1300	35	17,3	164
				6 A						25	900	56	36	340
				10 A						46	160	19	161	1 530
		16 A		60	106		35	250		2 270				
		20 A		80	85		44	430		3 750				
		25 A		105	67		58	650		5 500				
		32 A		130	48		71	1220		10 100				
		40 A		178	37.5		95	2 270		18 100				
		50 A		220	25		81	6 270		31 300				
		63 A		270	20		120	10 200		50 800				
80 A		360		15	157		18 700	93 500						
100 A		540		13.8	235		38 000	197 000						
125 A		610		9.6	304		61 500	319 000						
160 A		810		8	410		74 650	388 180						

Tehnički podaci

Tehnički podaci

Nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	Nazivna struja	Tip udarnog klina	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Hladna otpornost	Gubici	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
20/36	442	2 A	VVC, VWT-D, VWT-E	20	12	2900	17	6,1	57
		4 A			20	1870	45	17,3	164
		6 A			27	1300	73	36	340
		10 A			50	225	28	161	1 530
		16 A			80	150	53	250	2 270
	537	VVC, VWT-D, VWT-E	31,5	2 A	12	2900	17	6,1	57
				4 A	20	1870	45	17,3	164
				6 A	25	1300	73	36	340
				10 A	46	225	28	161	1 530
				16 A	60	150	53	250	2 270
				20 A	80	122	74	430	3 750
				25 A	105	95	87	650	5 500
				32 A	130	69	111	1 220	10 100
				40 A	178	52	139	2 270	18 100
				50 A	220	35	125	6 270	31 300
				63 A	270	28	185	10 200	50 800
				80 A**	360	21	213	18 700	93 500

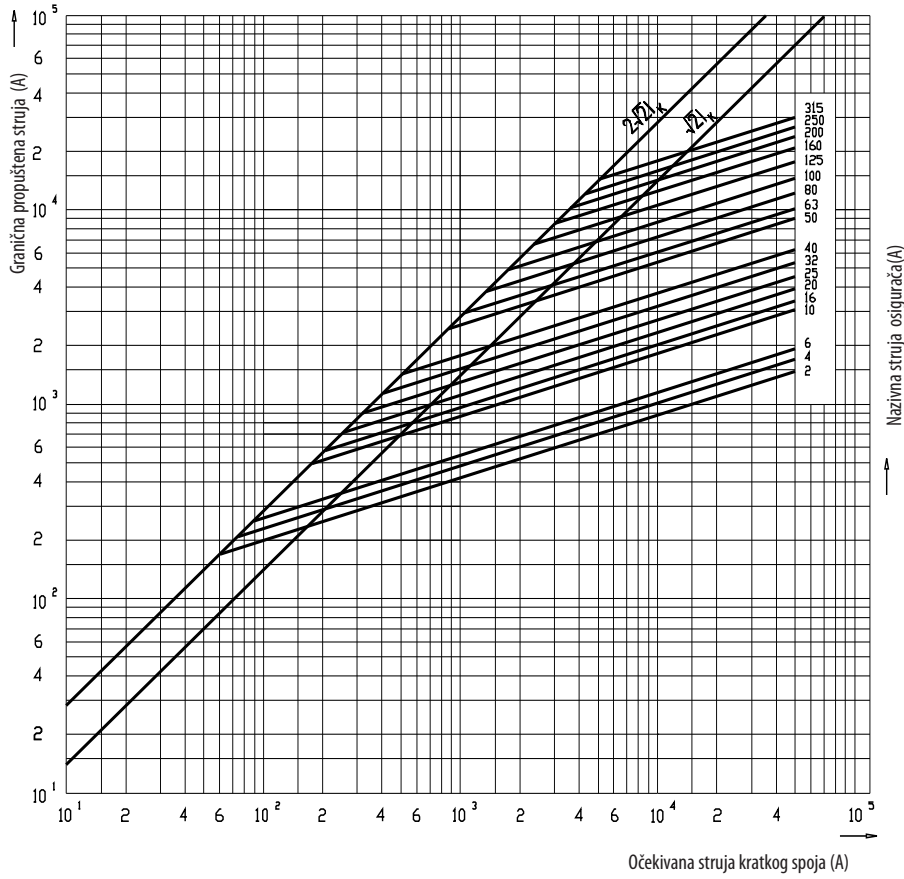
Karakteristika razdalje u odvisnosti od sile



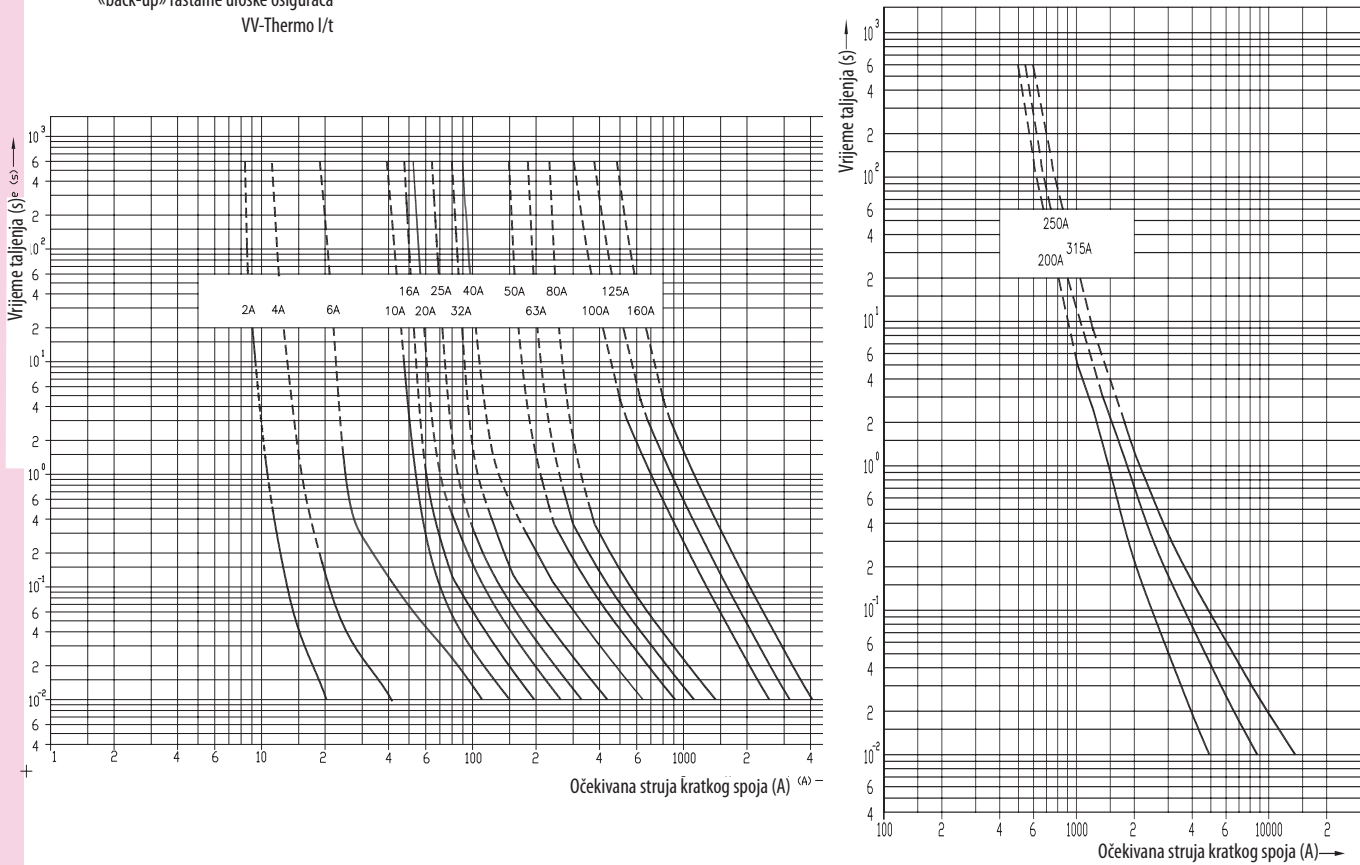
Veživanje u unutrašnjem sklopnom (uklopnom) uređaju, primjer:



Dijagram struje prekida za «back-up» rastalne uloške osigurača VV-Thermo



Vremensko-strujne karakteristike z «back-up» rastalne uloške osigurača VV-Thermo I/t



Izbor visokonaponskih osigurača za zaštitu transformatora

Kod biranja nazivne struje rastalnog uložka osigurača, moramo biti upoznati sa sledećim tehničkim karakteristikama transformatora:

- Nazivna snaga P_n (kVA)
- Napon kratkog spoja U_{cc} (%)
- Nazivna struja I_{nt}
- Uklopna struja obično između 8-12x I_{nt}
- Struja kratkog spoja I_{cc}
- Struja kod preopterećenja obično $1,4 \times I_{nt}$
- Vrijeme odoljevanja u uvjetima kratkog spoja na transformatorima. Standardno 2 s za transformatore do 630 kVA i 3 s za transformatore s većim nazivnim snagama

Poznati moramo sledeće tehničke karakteristike VV visokonaponskih osigurača:

- Nazivni napon U_n (kV)
- Nazivna struja I_n (A)
- I/t karakteristike prema datim krivuljama
- Struja taljenja (0.1 sec) $I_{f(0.1sec)}$
- Struja taljenja (2 ili 3sec)
- Minimalna prekidna struja I_3 (A)
- Maksimalna prekidna struja I_1 (kA)

Opće o zaštiti transformatora:

- Un nazivni napon osigurača treba biti viši od napona mreže.
- Maksimalna prekidna struja I_1 , mora biti viša od kratkospojne struje I_{cc}
- Udarna uklopna struja ne smije rastaliti uložak osigurača. Vrijeme taljenja 100msec mora biti više od 12 puta nazivne struje transformatora.
- Rastalni uložak mora djelovati prije nego očekivana struja kratkospoja ošteti transformator $I_{cc} > I_f$ (2 sec) ili $I_{cc} > I_f$ (3 sec)
- Rastalni uložak mora izdržati moguća kratka preopterećenja. I_n OSIGURAČ > 1.4 I_n TRAFU

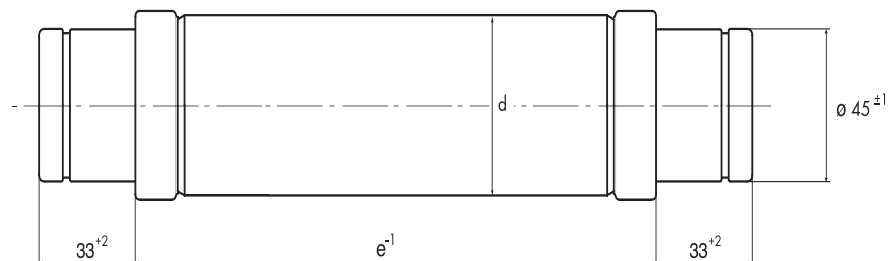
Tabela izbora za VV - THERMO visokonaponske osigurače

Pt (kVA)	6/7,2 kV					10/12 kV					15/17.5kV				
	Nazivna primarna struja transformatora I_p (A) kod 6 kV	Uklopna struja (A)	Nazivna struja HV rastalnog uložka osigurača		NH rastalni uložak gG	Nazivna primarna struja transformatora I_p (A) kod 10 kV	Uklopna struja (A)	Nazivna struja HV rastalnog uložka osigurača		NH rastalni uložak gG	Nazivni primarni tok transformatorja I_p (A) pri 15 kV	Uklopna struja (A)	Nazivna struja HV rastalnog uložka osigurača		NH rastalni uložak gG
			I_{HV} min (A)	I_{HV} max (A)	I_{LV} (A)			I_{HV} min (A)	I_{HV} max (A)	I_{LV} (A)			I_{HV} min (A)	I_{HV} max (A)	I_{LV} (A)
50	5	58	10	16	63	3	35	6	10	63	2	23	6	10	63
75	7	86	16	20	100	4	52	10	16	100	3	35	6	10	100
100	10	115	25	32	125	6	70	10	16	125	4	46	10	16	125
125	12	145	32	40	160	7	86	16	20	160	5	58	10	16	160
160	15	185	40	50	200	9	110	20	25	200	6	74	16	20	200
200	19	230	40	50	250	12	138	25	32	250	8	92	20	25	250
250	24	289	50	63	315	14	173	32	40	315	10	115	25	32	315
315	30	364	50	63	400	18	218	40	50	400	12	145	32	40	400
400	39	462	63	80	500	23	276	50	63	500	15	185	40	50	500
500	48	577	80	100	630	29	346	50	63	630	19	230	40	50	630
630	61	727	100	125	800	36	437	63	80	800	24	293	50	63	800
800	77	923	100	125	1000	46	554	80	100	1000	31	370	63	80	1000
1000	96	1154	125	160	1250	58	692	100	125	1250	38	462	80	100	1250
1250	120	1440	160	200*	1250	72	866	100	125	1250	48	577	100	125	1250
1600	154	1848	200*	250*	1500	92	1109	125	160	1500	62	739	125	160	1500
2000	192	2310	250*	315*	1600	115	1380	160	200*	1600					

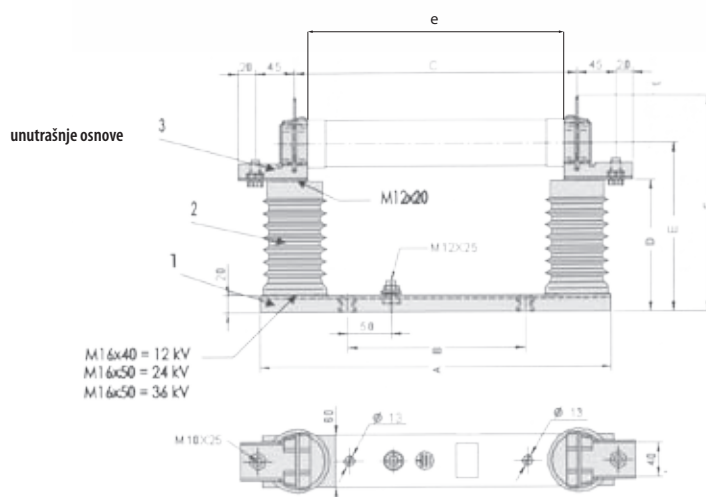
* Primjedba: nestandardne dimenzije cijevi

Tabela izbora za VV - THERMO visokonaponske osigurače

Pt (kVA)	20/24 kV					30/36 kV				
	Nazivna primarna struja transformatora Ip(A) kod 20 kV	Uklopna struja (A)	Nazivna struja HV rastalnog uložka osigurača		NH rastalni uložak gG	Nazivna primarna struja transformatora Ip(A) kod 30 kV	Uklopna struja (A)	Nazivna struja HV rastalnog uložka osigurača		NH rastalni uložak gG
			I _{HV} min (A)	I _{HV} max (A)				I _{LV} (A)	I _{HV} min (A)	
50	1	18	4	6	63	1	12	2	4	63
75	2	26	4	6	100	1	17	4	6	100
100	3	35	6	10	125	2	23	6	10	125
125	4	43	6	10	160	2	29	6	10	160
160	5	55	10	16	200	3	37	6	10	200
200	6	70	10	16	250	4	46	10	16	250
250	7	86	16	20	315	5	58	10	16	315
315	9	109	20	25	400	6	73	16	20	400
400	12	138	25	32	500	8	92	20	25	500
500	14	173	32	40	630	10	115	20	25	630
630	18	217	40	50	800	12	145	25	32	800
800	23	277	50	63	1000	15	185	40	50	1000
1000	29	346	50	63	1250	19	230	50	63	1250

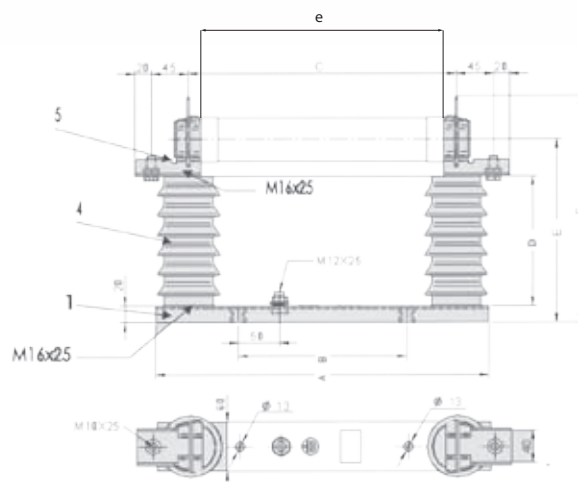


1-polne osnove osigurača	Nazivni napon [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	"e" dužina osigurača
UNUTRAŠNJA MONTAŽA	7,2	405	325	225	152	195	250	192
	12	405	205	325	152	195	250	292
	17,5	480	280	400	197	240	295	367
	24	555	335	475	252	295	350	442
	36	650	450	570	332	375	430	537



1-polne osnove osigurača	Nazivni napon [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	"e" dužina osigurača
VANJSKA MONTAŽA	7,2	405	325	225	179	224	277	192
	12	405	205	325	179	224	277	292
	17,5	480	280	400	227	270	325	367
	24	555	335	475	252	295	350	442
	36	650	450	570	337	380	435	537

vanjske osnove



Definicije in termini

“Back up” rastalni uložak za ograničenje struje

Prema standardu IEC 60282-1 Peto izdanje (2001-01), točka 3.3.3, Rastačni uložak za ograničenje struje može prekinuti, pod određenim uvjetima upotrebe i ponašanja, sve struje od nazivne maksimalne prekidne struje (I_1) pa naniže do nazivne minimalne prekidne struje (I_3).

Rastalni ulošci ne smiju djelovati ispod svoje “minimalne isklonpe struje”. Ako je struja kratkog spoja transformatora manja od minimalne isklonpe struje, osigurati treba dodatnu zaštitu.

Naponi iz opsega nazivnih napona

Rastalni ulošci osigurača ETI VV Thermo moraju djelovati pri nazivnom naponu. U slučaju nižih radnih napona bez ograničenja, molimo da se obratite tehničkoj službi ETI.

Isklonpa moć $I I$

Ova se vrijednost (koja se ponekad naziva “nazivna minimalna struja prekida”) struje označava maksimalnu struju koju može prekinuti rastalni uložak. I_1 treba biti veća od maksimalne očekivane struje kratkoga spoja na strani rastalna uloška.

Minimalna isklonpa struja I_3

Ova se vrijednost (koja se ponekad naziva “nazivna minimalna struja prekida”) navodi za “back-up” rastalne uloške. Počev od vrijednosti struje, rastalni je uložak sposoban prekinuti struju kvara.

Gubici rastalnog uloška P_n

Gubici rastalnog uloška VV Thermo navode se za Nazivnu struju rastalnog uloška. Za izračune zaštite s rastalnim uloškom VV Thermo treba napomenuti, da je radna struja normalno manja od polovine nazivne struje.

Vremensko - strujne karakteristike

I/t karakteristike predstavljaju korelaciju između struje i vremena sve do taljenja osiguračkog elementa od srebra. Radi usklađenja s drugim uređajima zaštite, integral taljenja treba navesti za vremena taljenja ispod 100 ms.

Ograničenje struje

To je najznačajnija prednost rastalnih uloška u usporedbi s mehaničkim sklopama. Kontakti tih sklopki trebaju mnogo više vremena nego rastalni ulošci za prekid struja kvara. Rastalni uložak VV prekida struju kvara za nekoliko milisekundi i sinusoidna struja pri tom ne dostiže svoju tjemenu vrijednost.

Preklopni naponi

Tijekom procesa ograničavanja struje treba struju kratkoga spoja ograničiti i smanjiti što je prije moguće. Za to je potreban preklopni napon koji je veći od normalnog napona u sustavu, koji prisiljava struju do ništice.

Dozvoljena vrijednost preklopna napona je 2.2 puta vršna (tjemena) vrijednost maksimalnog nazivnog napona.