

VV/HH

Visokonaponski osigurači

898

Tehnički podaci

907

KEMA Labs

Visokonaponski osigurači



Visokonaponski osigurači

Visokonaponski VV osigurači sa velikom prekidnom moći

Opšte informacije

ETI HV nazvani VVT TD3 su napravljeni za zaštitu naprava u rasklopnim i drugim uređajima (distribucijskim transformatorima, kondenzatorima, motorima) od toplotnih i dinamičkih posljedica od kratkih spojeva i prevelikih struja. Vremensko-strujne karakteristike odgovaraju standardu IEC 60282-1, tačka 3.3.3. rezervni osigurač. Primjerni su za ugradnju u:

- ” Unutrašnje i vanjske RMU (prstenaste glavne jedinice)
- ” rasklopnika
- ” Plinsko izolovane SF6 prekidače
- ” uređaje za rad u posebnim uslovima (koji se razlikuju od normalnih uslova, opisano u tački 4.1. standarda IEC 60282-1)

Najvažnije karakteristike ETI VVT TD3 visokonaponskih osigurača:

- ” Mali rast temperature zbog niskih termičkih gubitaka
- ” Nizak isklop minimalne struje
- ” Visoka prekidna moć 63 kA
- ” Dvije vrste udarne ige: 50N i 80 N s promjerom maks. 10mm (sa integrisanim temperaturno zavisnim limitatorom)
- ” Pouzdan oklopni zaštitni sistem protiv prodora vlažnosti
- ” Niski rasklopni napon
- ” Na zahtjev, rastalni osigurači se mogu isporučiti i u nestandardnim dimenzijama

Pregled standardnih i nestandardnih dimenzija

ETI VV TD3	1A	2A	4A	6A	6,3A	10A	16A	20A	25A	31,5A	32A	40A	50A	63A	80A	100A	125A	160A	200A	250A	315A
6/7,2 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 68														442 x Ø 85						
	442 x Ø 85																				
10/12 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		
	442 x Ø 68														442 x Ø 85						
	537 x Ø 85																				
15/17.5 kV	292 x Ø 53						292 x Ø 68				292 x Ø 85				367 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						
	442 x Ø 85																				
20/24 kV	292 x Ø 53						292 x Ø 68				292 x Ø 85			442 x Ø 68			442 x Ø 85				
	442 x Ø 53										442 x Ø 68		442 x Ø 85								
	537 x Ø 53												537x Ø 68				537 x Ø 85				
	537 x Ø 85																				
30/36 kV	442 x Ø 53						537 x Ø 53				537 x Ø 68			537 x Ø 85							

* ljubičasta: standardne dimenzije

** zelena: nestandardne dimenzije

KEMA Labs

KEMA tipska ispitivanja

→ Pouzdan oklopni zaštitni sistem protiv prodora vlažnosti

→ Keramička cijev visoke izdržljivosti

→ Mali porast temperature usljed niskih termičkih gubitaka

→ Nizak isklon minimalne struje

→ Nizak rasklopni napon

→ Visoka prekidna moć 63 kA

→ Pocinčane kontaktne kape napravljene od elektrolitskog bakra mogu biti obložene Niklom (Ni), Kalajom (Sn) ili Srebrom (Ag)

→ Udarne igla: temperaturno osjetljiv element, koji ne reaguje na kratkotrajna preopterećenja, samo na nedopustljive vrijednosti temperatura. Prikladno za zaštitu osigurača, instaliranim u kućištima ili SF6 prekidačima

→ Kruta udarna igla

→ Razne opcije udarne igle (50N, 80N, bez igle, termalni, netermalni...)

→ Topljivi element od srebra

→ Lakša montaža zbog unaprijeđenih kontaktnih kapa

Standardi :

ETI MV/VV visokonaponski osigurači zadovoljavaju sljedeće standarde i specifikacije:

- IEC 60282-1 "Current-limiting fuses", Edition 8.0 from 2020-04
- DIN 43625 "Hochspannungs-Sicherungen; Nennspannung 3,6 bis 36kV; maße für Sicherungseinsätze"
- VDE 0670 T402, Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1kV, "Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise"
- IEC TR 62655 "Tutorial and application guide for high-voltage fuses"
- IEC 60644 "Specification for high-voltage fuse-links for motor circuit applications"
- IEC 60549 "High-voltage fuses for external protection of shunt capacitors"

Certifikati, Ispitivanja

- KEMA Type Test Certificates of breaking performance
- Test reports for 25kV, 38.5kV, 40.5kV and 42kV versions

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 lijevcijevi. Nepropusnost ovakvoga spoja osigurava se specijalnim brtvilom, otpornim na starenje i visoke temperature.

Dizajn 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.

Va□ arelement u konstrukciji rastalnog osigurača je također i udarni sustav. Dio ovoga sustava je element, osjetljiv na temperaturu, koji reagira ako temperatura rastalnoga osigurača poraste iz različitih razloga. Sistem reaguje na takav način da kratkotrajna preopterećenja ne uzrokuju da osigurač prekine strujni krug bespotrebno. Samo kada neprihvatljive vrijednosti temperature su premašene, osigurač otvara prekidač putem udarne igle.

Zbog ovih je karakteristika »toplotnik« udarni klin ETI primjeren za zaštitu osiguračkih kućišta SF6 prekidača koji zahtijevaju dodatnu zaštitu od neprihvatljivih temperatura određenih dijelova rasklopna uređaja.

Opis tipova udarne igle:

- VVA3; bez udarne igle
- VVC3; 50N udarna sila.
- VVT-D3; 80N udarna sila, sa termalnim limitatorom (VVT)

Komerrijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVA (bez udarne igle)	VVC3 Tip udarne igle 50N	VVT-D3 Tip udarne igle 80N TERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
3/7.2	192	1 A	004221102			53	1.1
		2 A	004221103	004220003	004222003		
		4 A	004221104	004220004	004222004		
		6 A	004221105	004220005	004222005		
		6,3 A	004221106	004220006	004222006		
		10 A	004221107	004220007	004222007		
		16 A	004221108	004220008	004222008		
		20 A	004221109	004220009	004222009		
		25 A	004221110	004220010	004222010		
		31,5 A	004221111	004220011	004222011		
		32 A	004221112	004220012	004222012		
		40 A	004221113	004220013	004222013		
		50 A	004221114	004220014	004222014	68	1.7
		63 A	004221115	004220015	004222015		
		80 A	004221116	004220016	004222016		
		100 A	004221117	004220017	004222017		
	292	125 A	004221118	004220018	004222018	85	2.7
		160 A	004221119	004220019	004222019		
		2 A		004220503	004222503	53	1.6
		4 A		004220504	004222504		
		6 A		004220505	004222505		
		6,3 A		004220506	004222506		
		10 A		004220507	004222507		
		16 A		004220508	004222508		
		20 A		004220509	004222509		
		25 A		004220510	004222510		
		31,5 A		004220511	004222511		
		32 A		004220512	004222512		
		40 A		004220513	004222513		
		50 A		004220514	004222514		
		63 A		004220515	004222515	68	2.8
		80 A		004220516	004222516		
		100 A		004220517	004222517		
		125 A		004220518	004222518		
	442	160 A		004220519	004222519	85	4.0
		200 A		004220520	004222520		
		250 A		004220521	004222521	68	3.9
		2 A		004220603	004222603		
		4 A		004220604	004222604		
		6 A		004220605	004222605		
		6,3 A		004220606	004222606		
		10 A		004220607	004222607		
		16 A		004220608	004222608		
		20 A		004220609	004222609		
		25 A		004220610	004222610		
		31,5 A		004220611	004222611		
		32 A		004220612	004222612		
		40 A		004220613	004222613		
		50 A		004220614	004222614		
		63 A		004220615	004222615		
		80 A		004220616	004222616		
		100 A		004220617	004222617		
		125 A		004220618	004222618		
		160 A		004220619	004222619	85	5.8
		200 A		004220620	004222620		
		250 A		004220621	004222621		
		315 A		004220622	004222622		

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

Napomena 2: Narandžasto obojeni tipovi u skladu sa IEC 60282-1 dimenzijama.

Visokonaponski osigurači

Komerrijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVA (bez udarne igle)	VVC3 Tip udarne igle 50N	VVT-D3 Tip udarne igle 80N TERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
6/12	192	2 A		004230103	004232103	53	1.1
		4 A		004230104	004232104		
		6 A		004230105	004232105		
		6,3 A		004230106	004232106		
		10 A		004230107	004232107		
		16 A		004230108	004232108		
		20 A		004230109	004232109	68	1.7
		25 A		004230110	004232110		
		31,5 A		004230111	004232111		
		32 A		004230112	004232112		
		40 A		004230113	004232113		
		50 A		004230114	004232114		
	292	1 A	004231102			53	1.6
		2 A	004231103	004230003	004232003		
		4 A	004231104	004230004	004232004		
		6 A	004231105	004230005	004232005		
		6,3 A	004231106	004230006	004232006		
		10 A	004231107	004230007	004232007		
		16 A	004231108	004230008	004232008		
		20 A	004231109	004230009	004232009		
		25 A	004231110	004230010	004232010		
		31,5 A	004231111	004230011	004232011		
		32 A	004231112	004230012	004232012		
		40 A	004231113	004230013	004232013		
		50 A	004231114	004230014	004232014	68	2.8
		63 A	004231115	004230015	004232015		
		80 A	004231116	004230016	004232016		
		100 A	004231117	004230017	004232017	85	4.0
		125 A	004231118	004230018	004232018		
		160 A	004231119	004230019	004232019		
	442	2 A		004230503	004232503	53	2.3
		4 A		004230504	004232504		
		6 A		004230505	004232505		
		6,3 A		004230506	004232506		
		10 A		004230507	004232507		
		16 A		004230508	004232508		
		20 A		004230509	004232509		
		25 A		004230510	004232510		
		31,5 A		004230511	004232511		
		32 A		004230512	004232512		
		40 A		004230513	004232513		
		50 A		004230514	004232514		
		63 A		004230515	004232515	68	3.9
		80 A		004230516	004232516		
		100 A		004230517	004232517		
		125 A		004230518	004232518		
		160 A		004230519	004232519	85	5.8
		200 A		004230520	004232520		
	537	160 A		004230619	004232619	85	7.0
		200 A		004230620	004232620		
		250 A		004230621	004232621		

Napomena 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.

Napomena 2: Narandžasto obojeni tipovi u skladu sa IEC 60282-1 dimenzijama.



Komerrijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVA (bez udarne igle)	VVC3 Tip udarne igle 50N	VVT-D3 Tip udarne igle 80N TERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
10/17,5	292	2 A		004240103	004242103	53	1.6
		4 A		004240104	004242104		
		6 A		004240105	004242105		
		6,3 A		004240106	004242106		
		10 A		004240107	004242107		
		16 A		004240108	004242108		
		20 A		004240109	004242109	68	2.8
		25 A		004240110	004242110		
		31,5 A		004240111	004242111		
		32 A		004240112	004242112		
		40 A		004240113	004242113	85	4.0
		50A		004240114	004242114		
		63 A		004240115	004242115		
		80 A		004240116	004242116		
		100 A		004240117	004242117		
	367	1 A	004241102			53	1.9
		2 A	004241103	004240003	004242003		
		4 A	004241104	004240004	004242004		
		6 A	004241105	004240005	004242005		
		6,3 A	004241106	004240006	004242006		
		10 A	004241107	004240007	004242007		
		16 A	004241108	004240008	004242008		
		20 A	004241109	004240009	004242009		
		25 A	004241110	004240010	004242010		
		31,5 A	004241111	004240011	004242011		
		32 A	004241112	004240012	004242012	68	3.1
		40 A	004241113	004240013	004242013		
		50 A	004241114	004240014	004242014		
		63 A	004241115	004240015	004242015		
		80A	004241116	004240016	004242016	85	4.6
		100 A	004241117	004240017	004242017		
	442	125A	004241118	004240018	004242018	85	4.6
		160 A	004241119	004240019	004242019		
		2 A		004240503	004242503	53	2.3
		4 A		004240504	004242504		
		6 A		004240505	004242505		
		6,3 A		004240506	004242506		
		10 A		004240507	004242507		
		16 A		004240508	004242508		
		20 A		004240509	004242509		
		25 A		004240510	004242510		
		31,5 A		004240511	004242511		
		32 A		004240512	004242512		
		40 A		004240513	004242513	68	3.9
		50 A		004240514	004242514		
		63 A		004240515	004242515		
		80A		004240516	004242516		
		100 A		004240517	004242517	85	5.8
		125 A		004240518	004242518		

Napomena 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.

Napomena 2: Narandžasto obojeni tipovi u skladu sa IEC 60282-1 dimenzijama.

Visokonaponski osigurači

Komerrijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVA (bez udarne igle)	VVC3 Tip udarne igle 50N	VVT-D3 Tip udarne igle 80N TERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
10/24	292	2 A		004250103	004252103	53	1.6
		4 A		004250104	004252104		
		6 A		004250105	004252105		
		6,3 A		004250106	004252106		
		10 A		004250107	004252107		
		16 A		004250108	004252108		
		20 A		004250109	004252109	68	2.8
		25 A		004250110	004252110		
		31,5 A		004250111	004252111		
		32 A		004250112	004252112		
		40 A		004250113	004252113	85	4.0
		50A		004250114	004252114		
		63 A		004250115	004252115		
	442	1 A	004251102			53	2.3
		2 A	004251103	004250003	004252003		
		4 A	004251104	004250004	004252004		
		6 A	004251105	004250005	004252005		
		6,3 A	004251106	004250006	004252006		
		10 A	004251107	004250007	004252007		
		16 A	004251108	004250008	004252008		
		20 A	004251109	004250009	004252009		
		25 A	004251110	004250010	004252010		
		31,5 A	004251111	004250011	004252011		
		32 A	004251112	004250012	004252012	68	3.9
		40 A	004251113	004250013	004252013		
		50 A	004251114	004250014	004252014		
		63 A	004251115	004250015	004252015		
	537	80A	004251116	004250016	004252016	85	5.8
		100 A	004251117	004250017	004252017		
		125A	004251118	004250018	004252018	53	2.8
		2 A		004250503	004252503		
		4 A		004250504	004252504		
		6 A		004250505	004252505		
		6,3 A		004250506	004252506		
		10 A		004250507	004252507		
		16 A		004250508	004252508		
		20 A		004250509	004252509		
		25 A		004250510	004252510		
		31,5 A		004250511	004252511		
		32 A		004250512	004252512	68	4.7
		40 A		004250513	004252513		
		50 A		004250514	004252514		
		63 A		004250515	004252515		
		80A		004250516	004252516	85	7.0
		100 A		004250517	004252517		
		125 A		004250518	004252518		
		160 A		004250519	004252519		

Napomena 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.

Napomena 2: Narandžasto obojeni tipovi u skladu sa IEC 60282-1 dimenzijama.





Komerrijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVA (bez udarne igle)	VVC3 Tip udarne igle 50N	VVT-D3 Tip udarne igle 80N TERMO	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
20/36	442	2 A		004260103	004262103	53	2.3
		4 A		004260104	004262104		
		6 A		004260105	004262105		
		6,3 A		004260106	004262106		
		10 A		004260107	004262107		
		16 A		004260108	004262108		
	537	1 A	004261102			53	2.8
		2 A	004261103	004260003	004262003		
		4 A	004261104	004260004	004262004		
		6 A	004261105	004260005	004262005		
		6,3 A	004261106	004260006	004262006		
		10 A	004261107	004260007	004262007		
		16 A	004261108	004260008	004262008	68	4.7
		20 A	004261109	004260009	004262009		
		25 A	004261110	004260010	004262010		
		31,5 A	004261111	004260011	004262011		
		32 A	004261112	004260012	004262012		
		40 A	004261113	004260013	004262013	85	7.0
		50 A	004261114	004260014	004262014		
		63 A	004261115	004260015	004262015		
		80 A	004261116	004260016	004262016		

** faktor smanjivanja uzeti u obzir. Potrebni posebni parametri.

Napomena 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.

Napomena 2: Narandžasto obojeni tipovi u skladu sa IEC 60282-1 dimenzijama.

Visokonaponski osigurači za upotrebu u uljanim transformatorima



Komerrijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVT-D Tip udarne igle 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		
	442	2A	004256903	53	2,3
		4A	004256904		
		6A	004256905		
		10A	004256906		
		16A	004256907		
		20A	004256908		
		25A	004256909		
		32A	004256910		
		40A	004256911		

Visokonaponski osigurači za zaštitu naponskih transformatora

Komercijalni podaci

Nazivni napon U_n [kV]	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC (mm)	nazivna struja [A]	VVT-D	Dijametar cijevi "d" (mm)	težina [kg]
10/24	235	2A	004251033	53	1,45
		4A	004251034		



Postolja za VV osigurače

Jednopolno - unutrašnja montaža

tip	Nazivni napon [kV]	code No.	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC [mm]	pakovanje [kom]
VVP 12 1p-N	12	004239010	292	1
VVP 24 1p-N	24	004259010	442	1

* prilikom biranja odgovarajućeg postolja uzmite u obzir veličinu i nazivni napon osigurača

** zbog sigurnosnih razloga postolja ne mogu se naknadno podešavati na različite dužine od strane korisnika

*** postolja za unutrašnju montažu ne mogu se postavljati vani



Jednopolno - unutrašnja montaža sa nadzornim mikroprekidačem

tip	Nazivni napon [kV]	code No.	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC [mm]	pakovanje [kom]
VVP 12 1p-N + NK 12 BSW	12	004349020	292	1
VVP 24 1p-N + NK 24 BSW	24	004349022	442	1

* prilikom biranja odgovarajućeg postolja uzmite u obzir veličinu i nazivni napon osigurača

** zbog sigurnosnih razloga postolja ne mogu se naknadno podešavati na različite dužine od strane korisnika

*** Rotacija pri postavljanju je dozvoljena samo ako je udarna igla okrenuta prema gore (kao na slici desno)





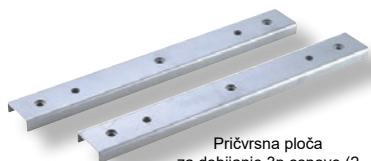
Jednopolno - vanjska montaža

tip	Nazivni napon [kV]	code No.	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC [mm]	pakovanje [kom]
VVP 12 1p-Z	12	004239030	292	1
VVP 24 1p-Z	24	004259030	442	1

* prilikom biranja odgovarajućeg postolja uzmite u obzir veličinu i nazivni napon osigurača

** zbog sigurnosnih razloga postolja ne mogu se naknadno podešavati na različite dužine od strane korisnika

Dodaci

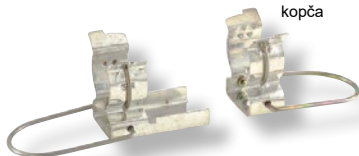


Pričvrсна ploča
za dobijanje 3p osnove (2
pričvršne
ploče su potrebne)



Mikroprekidač

VV univerzalna
kopča



VV univerzalna kopča sa repom

Dodaci za VVP osnove osigurača

tip	Nazivni napon [kV]	code No.	pakovanje [kom]
Pričvrсна ploča za VVP 7,2 3p-N unutrašnja	7,2	004229020	1
Pričvrсна ploča za VVP 12 3p-N, unutrašnja	12	004239020	1
Pričvrсна ploča za VVP 17,5 3p-N, unutrašnja	17,5	004249020	1
Pričvrсна ploča za VVP 24 3p-N, unutrašnja	24	004259020	1
Pričvrсна ploča za VVP 36 3p-N, unutrašnja	36	004269020	1
Pričvrсна ploča za VVP 12 3p-Z, vanjska	12	004239040	1
Pričvrсна ploča za VVP 24 3p-Z, vanjska	24	004259040	1
Mikroprekidač NK 7,2 BSW, unutrašnja	7,2	004349007	1
Mikroprekidač NK 12 BSW, unutrašnja	12	004349008	1
Mikroprekidač NK 17,5 BSW, unutrašnja	17,5	004349009	1
Mikroprekidač NK 24 BSW, unutrašnja	24	004349010	1
Mikroprekidač NK 36 BSW, unutrašnja	36	004349011	1
VV univerzalna kopča sa repom, M10 povezivanje	7,2 - 36	004349015	1
VV univerzalna kopča	7,2 - 36	004349016	1

Pričvrсна ploča se koristi za kombinovanje 1p osnova u 3p osnove.

Tehnički podaci

Visokonaponski rastalni ulošci VV visoke prekidne moći

Tehnički podaci

nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne igle	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubitci	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
3/7.2	192	1	C D	63	12	1170	3		
		2			12	580	4	6,1	57
		4			20	370	9	17,3	164
		6			25	260	10	36	340
		6,3			25	260	10	36	340
		10			43	75	9	165	1.450
		16			56	44	13,5	320	5.200
		20			70	27	12,5	450	7.000
		25			87	21	16	700	10.000
		31,5			110	18	23,5	1.400	15.000
		32			110	18	25	1.400	15.000
		40			140	13	28,5	3.200	27.000
		50			175	10,5	35,5	5.800	44.000
		63			220	7,5	42,5	12.000	70.000
		80			280	5,9	59	19.000	140.000
		100			360	4,8	73	35.000	202.000
		125			450	3,9	101	55.000	300.000
		160			600	3	144	94.000	580.000
	292	2	C D	63	12	580	4	6,1	57
		4			20	370	9	17,3	164
		6			25	260	10	36	340
		6,3			25	260	10	36	340
		10			43	75	9	165	1.450
		16			56	44	13,5	320	5.200
		20			70	27	12,5	450	7.000
		25			87	21	16	700	10.000
		31,5			110	18	23,5	1.400	15.000
		32			110	18	25	1.400	15.000
		40			140	13	28,5	3.200	27.000
		50			175	10,5	35,5	5.800	44.000
		63			220	7,5	42,5	12.000	70.000
		80			280	5,9	59	19.000	140.000
		100			360	4,8	73	35.000	202.000
		125			450	3,9	101	55.000	300.000
		160			600	3	144	94.000	580.000
		200			1000	2,1	155	151.780	789.270
		250			1250	1,7	196	228.610	1.188.800
	442	2	C D	63	12	840	4,7	6,1	57
		4			20	530	11,7	17,3	164
		6			25	270	13,4	36	340
		6,3			25	270	13,4	36	340
		10			43	90	11	165	1.450
		16			56	53	16	320	5.200
		20			70	32	15	450	7.000
		25			87	25	19	700	10.000
		31,5			110	21,5	28	1.400	15.000
		32			110	21,5	30	1.400	15.000
		40			140	15,5	34	3.200	27.000
		50			175	12,6	43	5.800	44.000
		63			220	9	51	12.000	70.000
		80			280	7,1	71	19.000	140.000
		100			360	5,8	88	35.000	202.000
		125			450	4,7	121	55.000	300.000
		160			600	3,6	173	94.000	580.000
		200			1000	2,65	195	151.780	789.270
		250			1250	2,2	253	228.610	1.188.800
		315			1575	1,75	320	368.640	1.916.930

Tehnički podaci

nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne ige	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubitci	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
6/12	192	2	C, D	50	12	980	6	6,1	57
		4			20	650	15	17,3	164
		6			27	435	21	36	340
		6,3			27	435	21	36	340
		10			42	130	15	165	1.450
		16			64	70	23	320	5.200
		20			80	44	21	450	7.000
		25			100	33	28	700	10.000
		31,5			126	29	38	1.400	15.000
		32			126	29	41	1.400	15.000
		40			160	21	48	3.200	27.000
		50			200	16,5	54	5.800	44.000
	292	1	C, D	63	12	1970	5		
		2			12	980	6	6,1	57
		4			20	650	15	17,3	164
		6			25	435	21	36	340
		6,3			25	435	21	36	340
		10			43	130	15	165	1.450
		16			56	70	23	320	5.200
		20			70	44	21	450	7.000
		25			87	33	28	700	10.000
		31,5			110	29	38	1.400	15.000
		32			110	29	41	1.400	15.000
		40			140	21	48	3.200	27.000
		50			175	16,5	54	5.800	44.000
		63			220	12	62	12.000	70.000
		80			280	9	75	19.000	140.000
		100			360	6,7	114	35.000	202.000
		125			450	5,2	138	55.000	300.000
		160			600	4,1	179	94.000	580.000
	442	2	C, D	63	12	980	6	6,1	57
		4			20	650	15	17,3	164
		6			25	435	21	36	340
		6,3			25	435	21	36	340
		10			43	130	15	165	1.450
		16			56	70	23	320	5.200
		20			70	44	21	450	7.000
		25			87	33	28	700	10.000
		31,5			110	29	38	1.400	15.000
		32			110	29	41	1.400	15.000
		40			140	21	48	3.200	27.000
		50			175	16,5	54	5.800	44.000
		63			220	12	62	12.000	70.000
		80			280	9	75	19.000	140.000
		100			360	6,7	114	35.000	202.000
		125			450	5,2	138	55.000	300.000
		160			600	4,1	179	94.000	580.000
		200			1000	3,3	238	151.780	789.270
	537	160	C, D	63	600	4,1	179	94.000	580.000
		200			1000	3,3	238	151.780	789.270
		250			1250	2,65	305	228.610	1.188.800

Tehnički podaci

Tehnički podaci

nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne igle	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubitci	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
10/17.5	292	2	C, D	50	12	1400	8	6,1	57
		4			20	900	17	17,3	164
		6			27	670	35	36	340
		6,3			27	670	35	36	340
		10			42	160	20	165	1.450
		16			64	95	31	320	5.200
		20			80	58	29	450	7.000
		25			100	45	36	700	10.000
		31,5			126	38	51	1.400	15.000
		32			126	38	53	1.400	15.000
		40			160	28	64	3.200	27.000
		50			200	21,5	75	5.800	44.000
		63			252	16,5	100	12.000	70.000
		80			320	12,5	130	19.000	140.000
		100			400	9	145	35.000	202.000
	367	1	C, D	63	12	2800	6		
		2			12	1400	8	6,1	57
		4			20	900	17	17,3	164
		6			25	670	35	36	340
		6,3			25	670	35	36	340
		10			42	160	20	165	1.450
		16			56	95	31	320	5.200
		20			70	58	29	450	7.000
		25			87	45	36	700	10.000
		31,5			110	38	51	1.400	15.000
		32			110	38	53	1.400	15.000
		40			140	28	64	3.200	27.000
		50			175	21,5	75	5.800	44.000
		63			220	16,5	100	12.000	70.000
		80			280	12,5	130	19.000	140.000
		100			360	9	145	35.000	202.000
		125			450	7,5	210	55.000	300.000
		160			600	5,6	290	94.000	580.000
	442	2	C, D	63	12	1400	8	6,1	57
		4			20	900	17	17,3	164
		6			25	670	35	36	340
		6,3			25	670	35	36	340
		10			42	160	20	165	1.450
		16			56	95	31	320	5.200
		20			70	58	29	450	7.000
		25			87	45	36	700	10.000
		31,5			110	38	51	1.400	15.000
		32			110	38	53	1.400	15.000
		40			140	28	64	3.200	27.000
		50			175	21,5	75	5.800	44.000
		63			220	16,5	100	12.000	70.000
		80			280	12,5	130	19.000	140.000
		100			360	9	145	35.000	202.000
		125			450	7,5	210	55.000	300.000
		160			600	5,6	290	94.000	580.000

Tehnički podaci

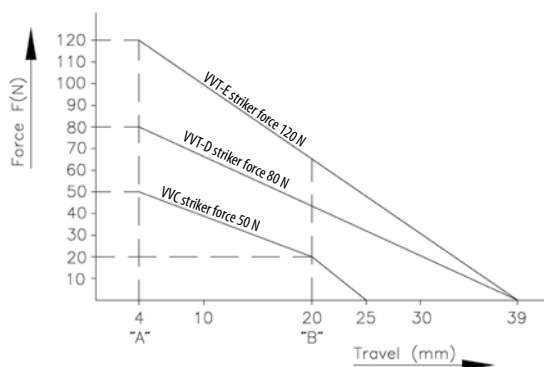
nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne igle	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubitci	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
10/24	292	2	C, D	31,5	12	2040	12	6,1	57
		4			20	1300	35	17,3	164
		6			27	900	56	36	340
		6,3			27	900	56	36	340
		10			42	230	25,5	165	1.450
		16			64	125	42	320	5.200
		20			80	76	39,5	450	7.000
		25			100	59	49	700	10.000
		31,5			126	52	75	1.400	15.000
		32			126	52	59	1.400	15.000
		40			160	38	94	3.200	27.000
		50			200	29	110	5.800	44.000
		63			252	21,5	137	12.000	70.000
	442	1	C, D	63	12	3900	9		
		2			12	2040	12	6,1	57
		4			20	1300	35	17,3	164
		6			25	900	56	36	340
		6,3			25	900	56	36	340
		10			42	230	25,5	165	1.450
		16			56	125	42	320	5.200
		20			70	76	39,5	450	7.000
		25			87	59	49	700	10.000
		31,5			110	52	75	1.400	15.000
		32			110	52	79	1.400	15.000
		40			140	38	94	3.200	27.000
		50			175	29	110	5.800	44.000
		63			220	21,5	137	12.000	70.000
		80			280	16	174	19.000	140.000
		100			355	12,9	220	35.000	202.000
		125			473	11,9	317	49.000	220.000
	537	2	C, D	63	12	2040	12	6,1	57
		4			20	1300	35	17,3	164
		6			25	900	56	36	340
		6,3			25	900	56	36	340
		10			42	230	25,5	165	1.450
		16			56	125	42	320	5.200
		20			70	76	39,5	450	7.000
		25			87	59	49	700	10.000
		31,5			110	52	75	1.400	15.000
		32			110	52	79	1.400	15.000
		40			140	38	94	3.200	27.000
		50			175	29	110	5.800	44.000
		63			220	21,5	137	12.000	70.000
		80			280	16	174	19.000	140.000
		100			355	12,9	220	35.000	202.000
		125			473	11,9	317	49.000	220.000
		160			600	5,6	290	94.000	580.000

Tehnički podaci

Tehnički podaci

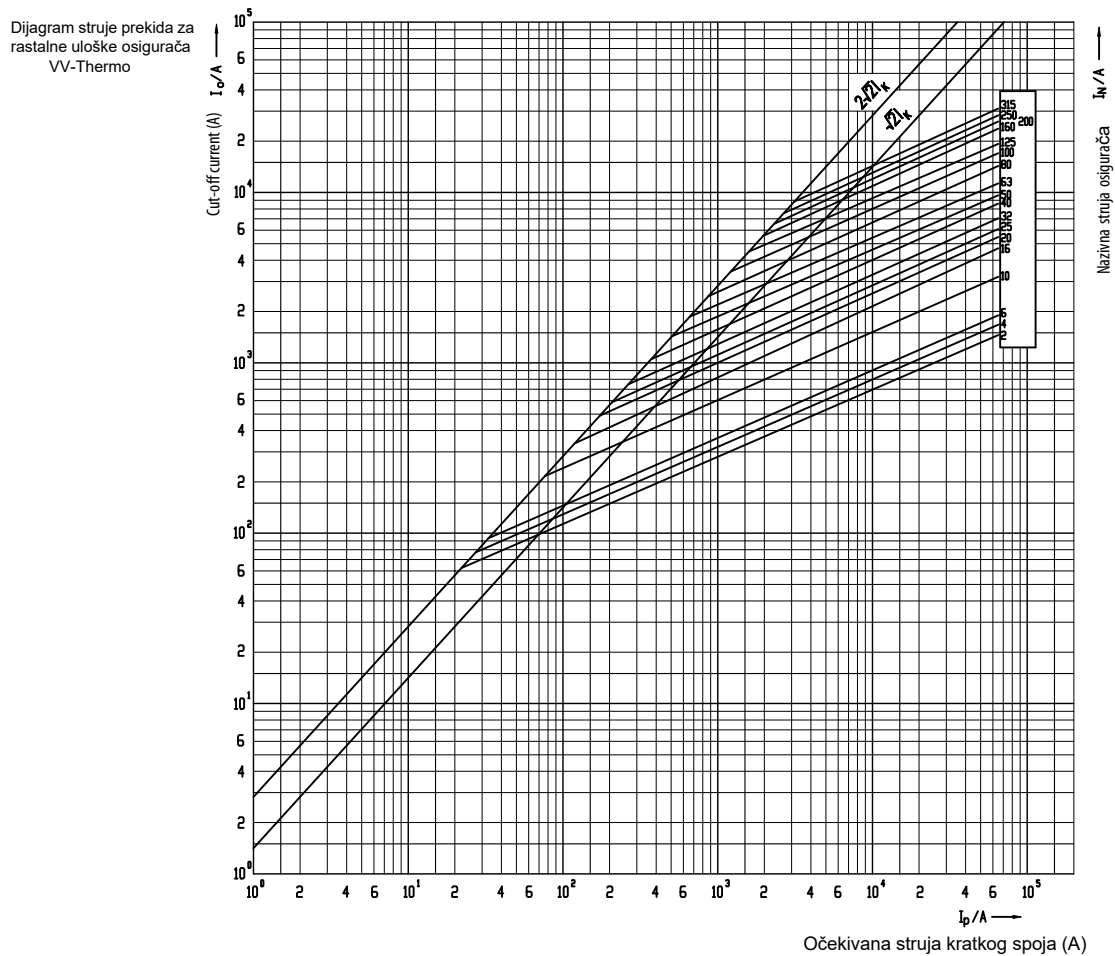
nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne igle	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubitci	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
20/36	442	2	C, D	20	12	2900	17	6,1	57
		4			20	1870	45	17,3	164
		6			27	1300	73	36	340
		6,3			27	1300	73	36	340
		10			42	323	40	165	1.450
		16			64	177	60	320	5.200
		20			80	110	70	450	7.000
		25			100	83	80	700	10.000
	537	1	C, D	31,5	12	5800	14		
		2			12	2900	17	6,1	57
		4			20	1870	45	17,3	164
		6			25	1300	73	36	340
		6,3			25	1300	73	36	340
		10			42	323	40	165	1.450
		16			56	177	60	320	5.200
		20			70	110	70	450	7.000
		25			87	83	80	700	10.000
		31,5			110	75	115	1.400	15.000
		32			110	75	120	1.400	15.000
		40			140	53	145	3.200	27.000
		50			175	41	150	5.800	44.000
		63			220	30	195	12.000	70.000
		80			280	22,5	230	19.000	140.000

Sila / putanja udarne igle dijagram



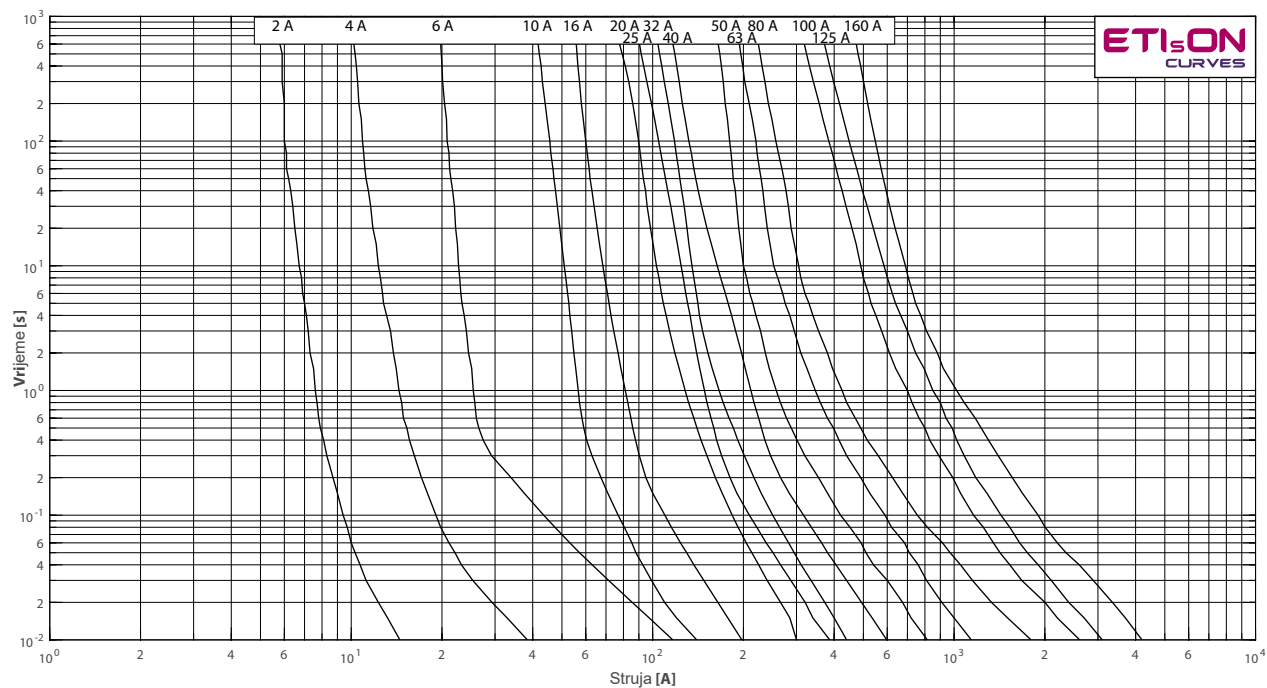
Konekcija u unutrašnjem prekidaču, primjer:





Vremensko strujne karakteristike za rastalne uloške VV-Thermo

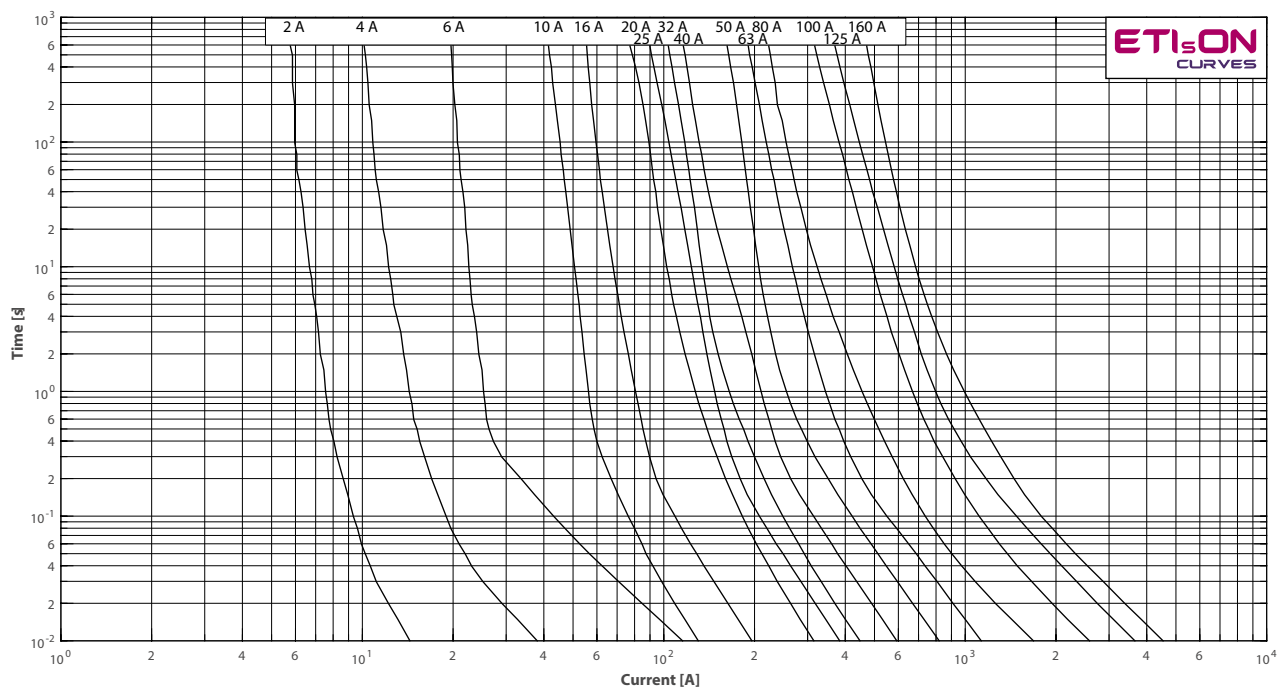
7,2 kV



Tehnički podaci

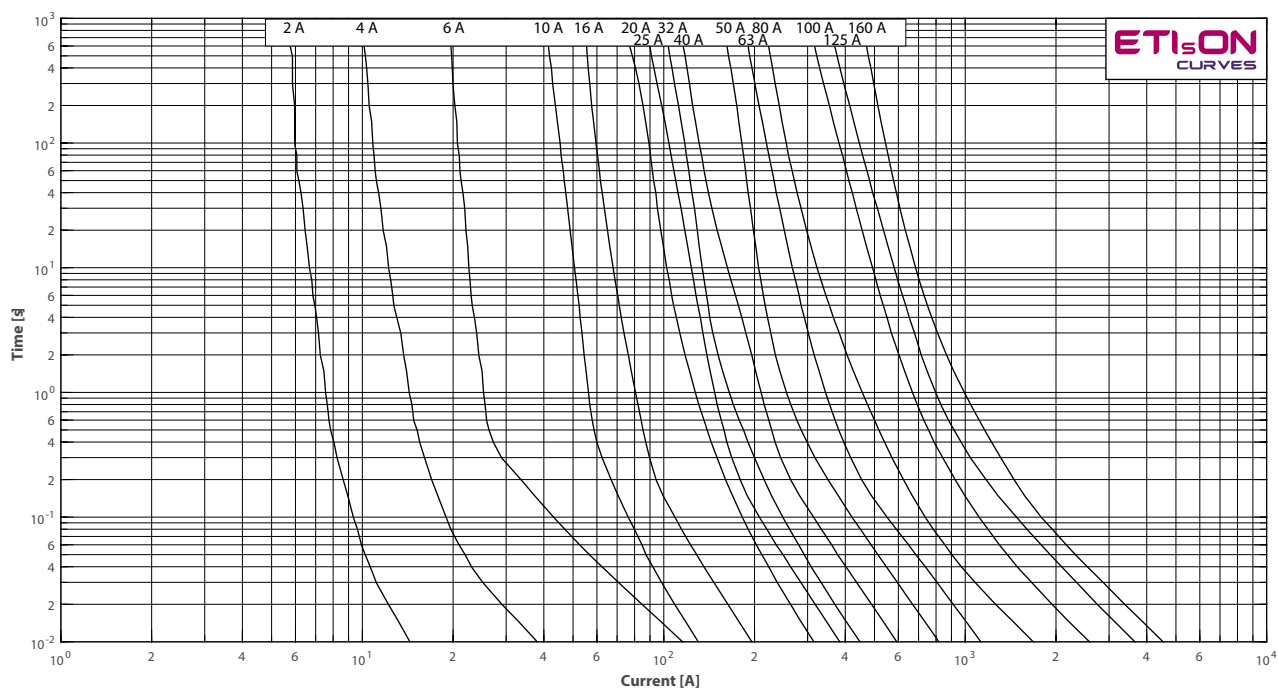
Vremensko strujne karakteristike za
VV-thermo

12 kW



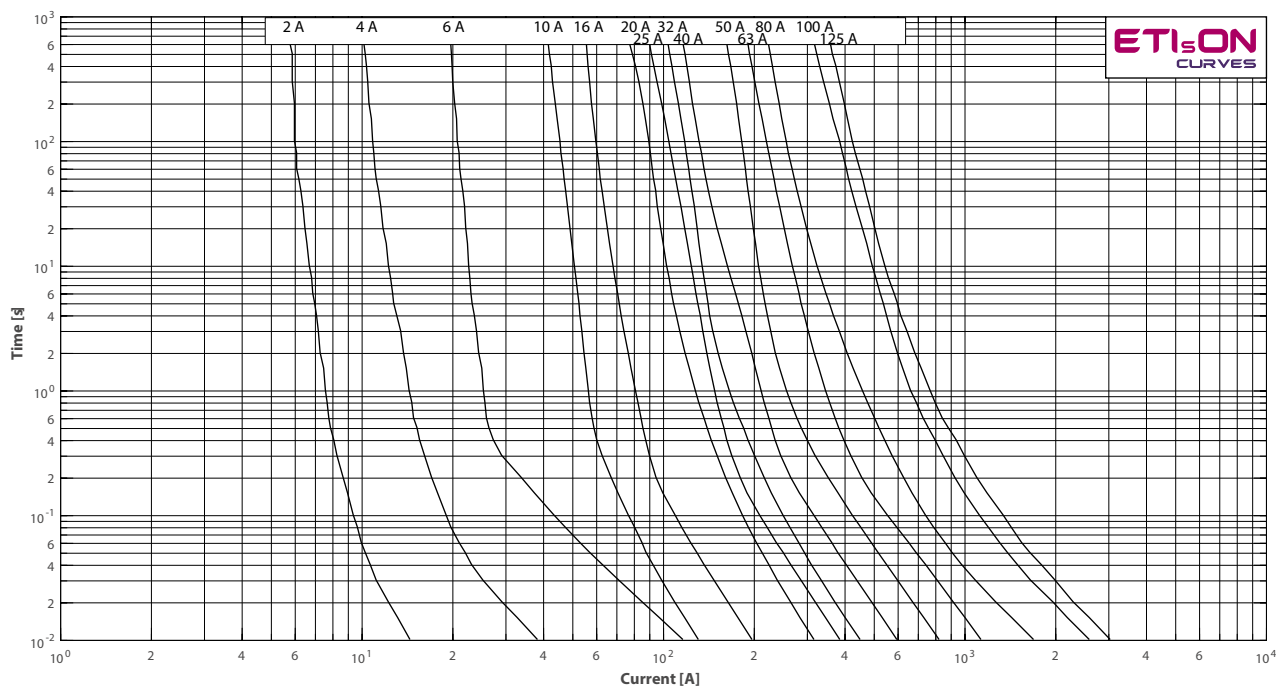
Vremensko strujne karakteristike za
VV-thermo

17,5 kW



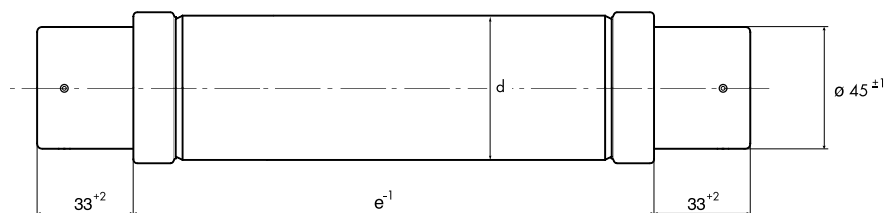
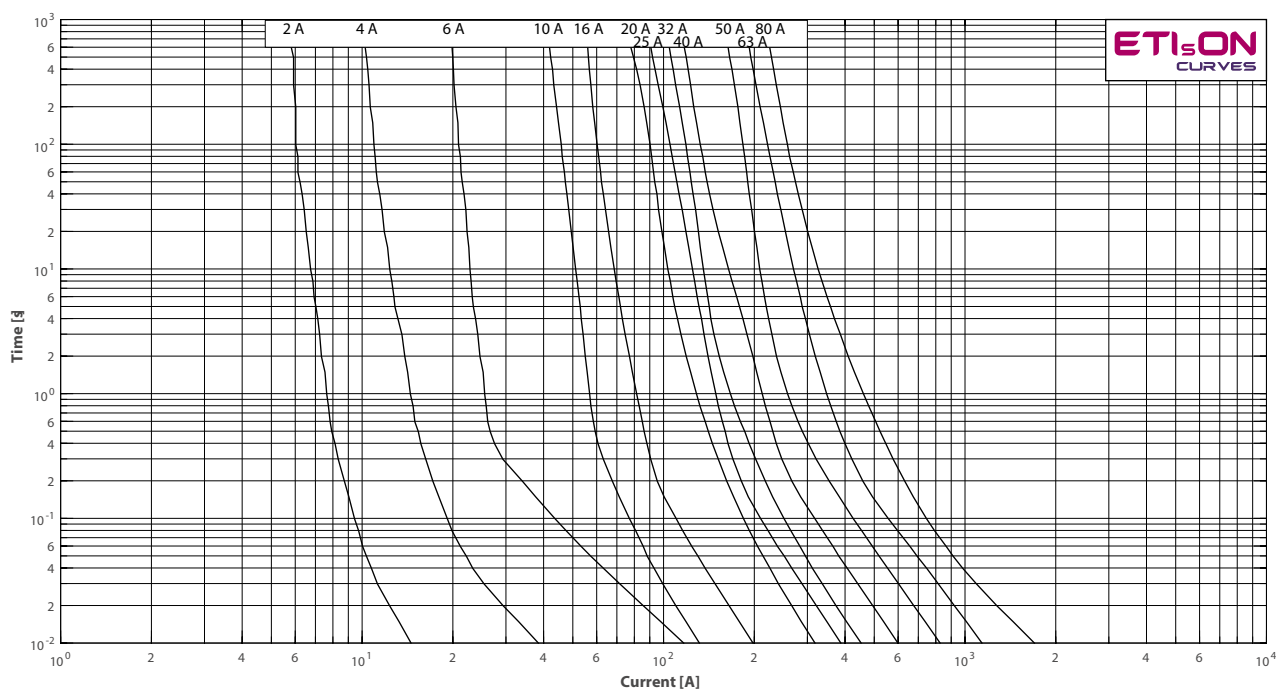
Vremensko strujne karakteristike za
VV-thermo

24 kV



Vremensko strujne karakteristike za
VV-thermo

36 kV

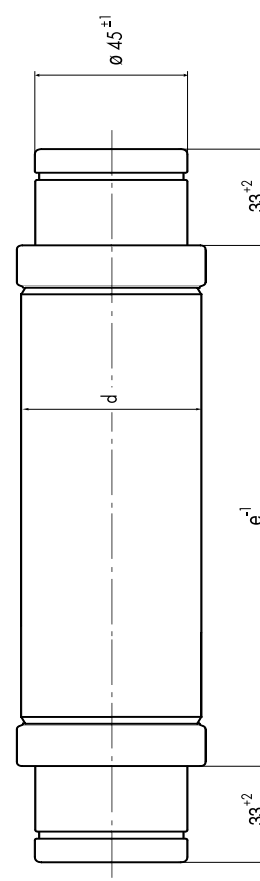
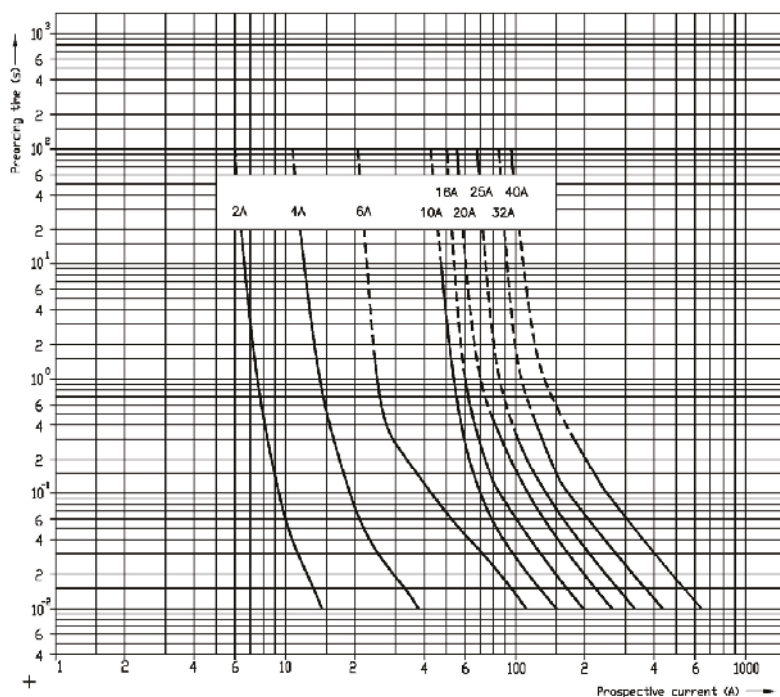


Visokonaponski osigurači za zaštitu uljanih transformatora

Tehnički podaci

nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne igle	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubici	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
6/12	292	2A	VVT-D	50	12	980	6	6,1	57
		4A			20	650	15	17,3	164
		6A			25	435	21	36	340
		10A			46	87	8	161	1530
		16A			60	60,5	19	250	2270
		20A			80	47	22	430	3750
		25A			105	37	34	650	5500
		32A			130	27	43	1220	10100
		40A			178	21	54	2270	18100
10/24	292	2A	VVT-D	50	12	2040	12	6,1	57
		4A			20	1300	35	17,3	164
		6A			25	900	56	36	340
		10A			46	160	19	161	1530
		16A			60	106	35	250	2270
	442	2A	VVT-D	50	12	2040	12	6,1	57
		4A			20	1300	35	17,3	164
		6A			25	900	56	36	340
		10A			46	160	19	161	1530
		16A			60	106	35	250	2270
		20A			80	85	44	430	3750
		25A			105	67	58	650	5500
		32A			130	48	71	1220	10100
		40A			178	37,5	95	2270	18100

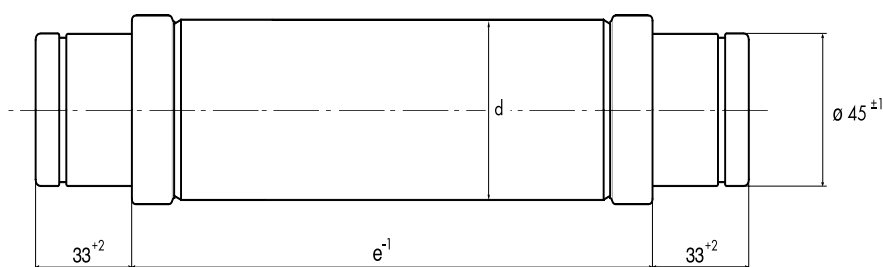
Vremensko - strujne karakteristike



Visokonaponski osigurači za zaštitu naponskih transformatora

Tehnički podaci

nazivni napon	Dimenzija "e" u skladu sa DIN i IEC	nazivna struja	Tip udarne igle	Nazivna prekidna moć	Nazivna minimalna prekidna struja	Otpor na hladnoću	Gubitci	minimalna I ² t vrijednost	ukupna I ² t vrijednost
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
10/24	235	2A	/	20	12	2040	14	6,1	57
		4A			20	1300	38	17,3	164



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 $8-12 \times I_{nt}$
- Struja kratkog spoja I_{cc}
- Struja kod preopterećenja, obično $1.4 I_{nt}$
- Maksimalno trajanje kratkog spoja. Standardno 2 sek za transformatore do 630 kVA i 3 sek za transformatore sa većim nazivnim snagama

Sljedeće tehničke karakteristike HV osigurača moraju biti poznate:

- Nazivni napon U_n (kV)
- Nazivna struja I_n (A)
- I/t karakteristike prema datim dijagramima
- Struja topljenja (taljenja) (0.1sec) $I_f (0.1sec)$
- Struja topljenja (2 ili 3 sekunde trajanje)
- Minimalna prekidna struja I_3 (A)
- Maksimalna prekidna struja I_1 (kA)

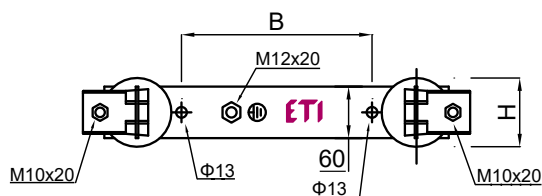
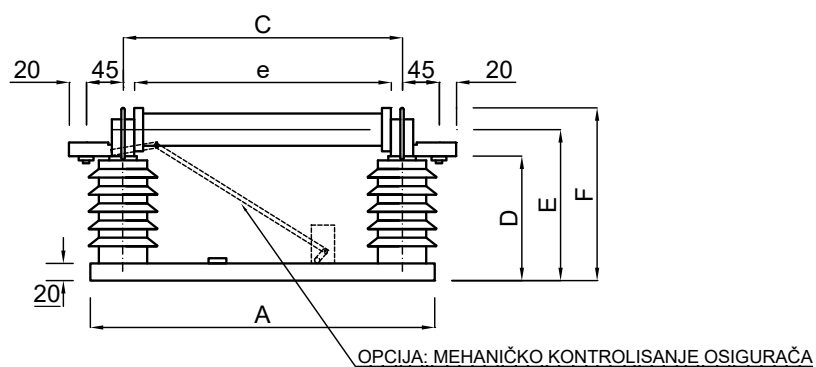
Opšte o zaštiti transformatora

- U_n nazivni napon osigurača mora biti veći od napona mreže
- Maksimalna prekidna struja I_1 mora biti viša od kratkospojne struje I_{cc} .
- Udar na uklopna struja ne smije rastaliti uložak osigurača. Struja topljenja u 100msec mora biti viša od 12 puta od nazivne struje transformatora
- Rastalni uložak mora djelovati prije nego očekivana struja kratkospoja ošteti transformator $I_{cc} > I_f (2 \text{ sec})$ ili $I_{cc} > I_f (3 \text{ sec})$
- Rastalni uložak mora izdržati moguća kratka preopterećenja. $I_n \text{ OSIGURAČ} > 1.4 I_n \text{ TRAFO}$

Tehnički podaci

Transformer rated capacity Pt (kVA)	6/7,2 kV				10/12 kV				15/17,5 kV				20/24 kV				30/36 kV			
	Transformer rated primary current I _p (A) at	LV Fuse-Link gO		LV Fuse-Link gR	Transformer rated primary current I _p (A) at	LV Fuse-Link gO		LV Fuse-Link gR	Transformer rated primary current I _p (A) at	LV Fuse-Link gO		LV Fuse-Link gR	Transformer rated primary current I _p (A) at	LV Fuse-Link gO		LV Fuse-Link gR	Transformer rated primary current I _p (A) at	LV Fuse-Link gO		LV Fuse-Link gR
		HV Fuse-Link rated current I _h (A)	I _h (A)			HV Fuse-Link rated current I _h (A)	I _h (A)			HV Fuse-Link rated current I _h (A)	I _h (A)			HV Fuse-Link rated current I _h (A)	I _h (A)			HV Fuse-Link rated current I _h (A)	I _h (A)	
50	4,8	10	50	72	2,9	6	50	72	1,9	6	50	72	1,4	4	50	72	1,0	4	50	72
75	7,2	16	80	108	4,3	10	80	108	2,9	6	80	108	2,2	6	80	108	1,4	4	80	108
100	9,6	20	100	144	5,8	10	100	144	3,8	10	100	144	2,9	6	100	144	1,9	6	100	144
125	12,0	20	125	180	7,2	16	125	180	4,8	10	125	180	3,6	10	125	180	2,4	6	125	180
160	15,3	25	160	231	9,2	20	160	231	6,2	16	160	231	4,6	10	160	231	3,1	6	160	231
200	19,2	32	200	289	11,5	20	200	289	7,7	16	200	289	5,8	10	200	289	3,8	10	200	289
250	24,0	40	250	361	14,4	25	250	361	9,6	20	250	361	7,2	16	250	361	4,8	10	250	361
315	30,3	50	315	455	18,2	32	315	455	12,1	20	315	455	9,1	16	315	455	6,0	16	315	455
400	38,5	63	400	577	23,1	40	400	577	15,4	25	400	577	11,5	20	400	577	7,7	16	400	577
500	48,1	80	500	722	28,8	50	500	722	19,2	32	500	722	14,4	20	500	722	9,6	20	500	722
630	60,6	100	630	909	36,4	63	630	909	24,2	40	630	909	18,2	25	630	909	12,1	20	630	909
800	77,0	100	800	1.155	46,2	80	800	1.155	30,8	50	800	1.155	23,1	40	800	1.155	15,4	25	800	1.155
1000	96,2	125	1.000	1.443	57,7	80	1.000	1.443	38,5	63	1.000	1.443	28,9	50	1.000	1.443	19,2	32	1.000	1.443
1250	120,0	160	1250	**	72,2	100	1250	**	48,1	80	1250	**	36,1	63	1250	**	24,0	40	1250	**
1600	154,0	200*	1600	**	92,4	125	1600	**	61,6	100	1600	**	46,2	63	1600	**	30,8	50	1600	**
2000	192,5	250*	**	**	115,5	160	**	**	77,0	100	**	**	57,7	80	**	**	38,5	63	**	**

Jednopolna osnova	Un [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	"e" Fuse length
UNUTRAŠNJA MONTAŽA	12	405	205	325	150	195	250	82	292
	24	555	355	475	246	292	350	82	442
VANJSKA MONTAŽA	12	405	205	330	310	370	420	125	292
	24	555	355	475	310	370	420	125	442



Definicije i 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 isklupne struje”. Ako je struja kratkog spoja transformatora manja od minimalne isklupne 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.

Isklupna moć I_1

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 isklupna 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 sklopkama. 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 nule.

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

