

Visokonapetostni talilni vložki z visoko izklopno zmogljivostjo

Tehnični podatki									
Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igle	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	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	W/C, W/T-D, W/T-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	W/C, W/T-D, W/T-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	W/C, W/T-D, W/T-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				

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igele	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	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
	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

Tehnični podatki

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igle	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	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	
		100 A			550	9,4	158	38000	197000	
		367			367	2 A	WVC, VVT-D, VVT-E	63	12	1400
	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		442	2 A		WVC, VVT-D, VVT-E			63	12
		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		

Tehnični podatki

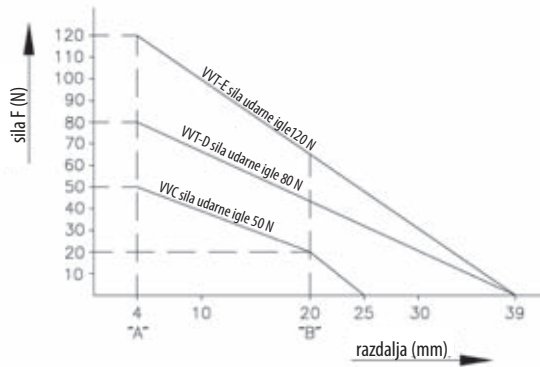
Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igle	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max	
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]	
10/24	292	2 A	VVC, VVT-D, VVT-E	31,5	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
	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			

Tehnični podatki

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igle	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	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
		2 A			537	VVC, VWT-D, VWT-E	31,5	12	2900
	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

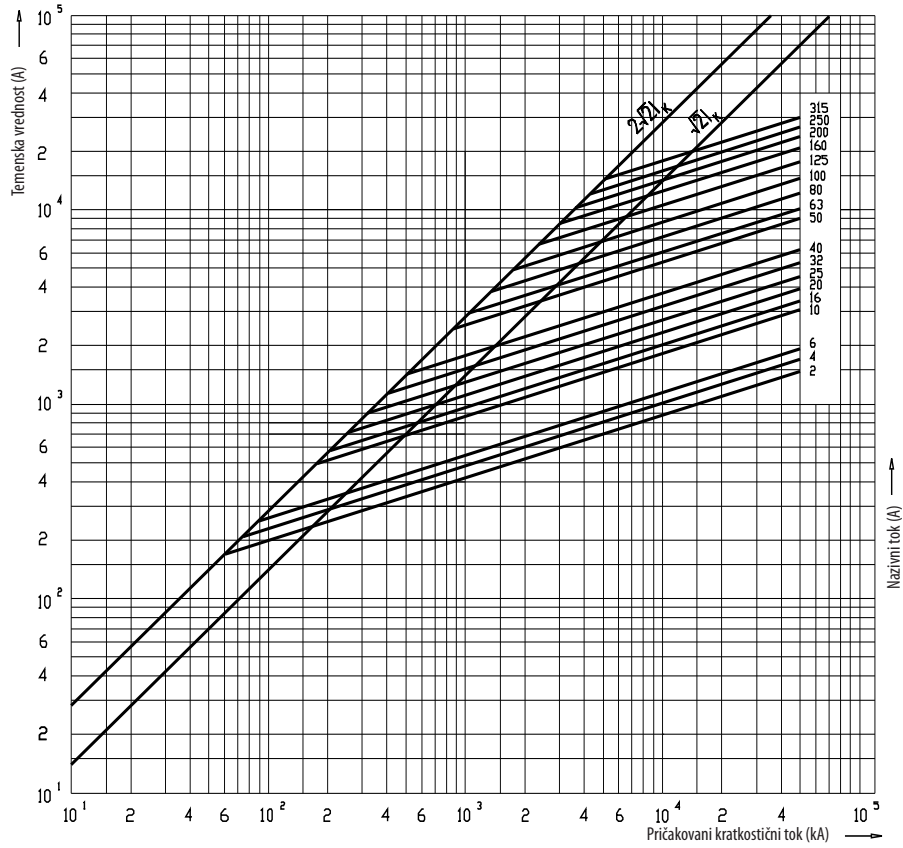
Karakteristika razdalje v odvisnosti od sile



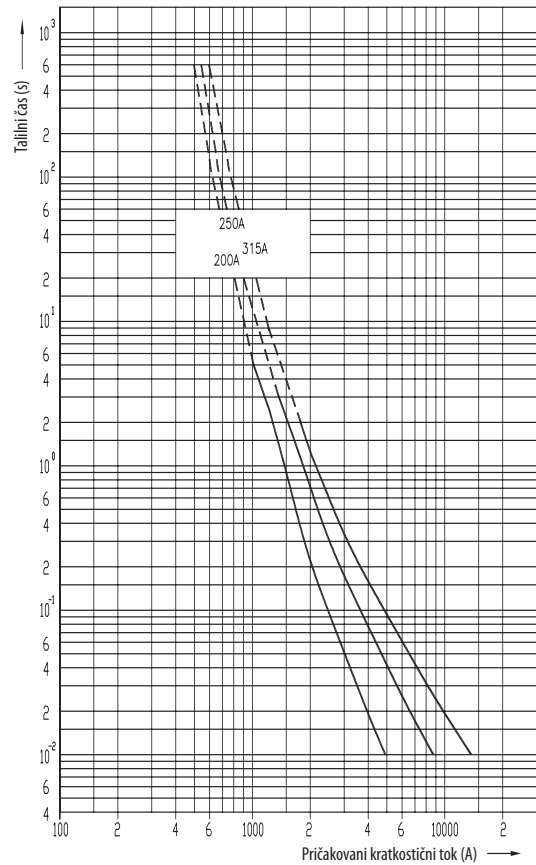
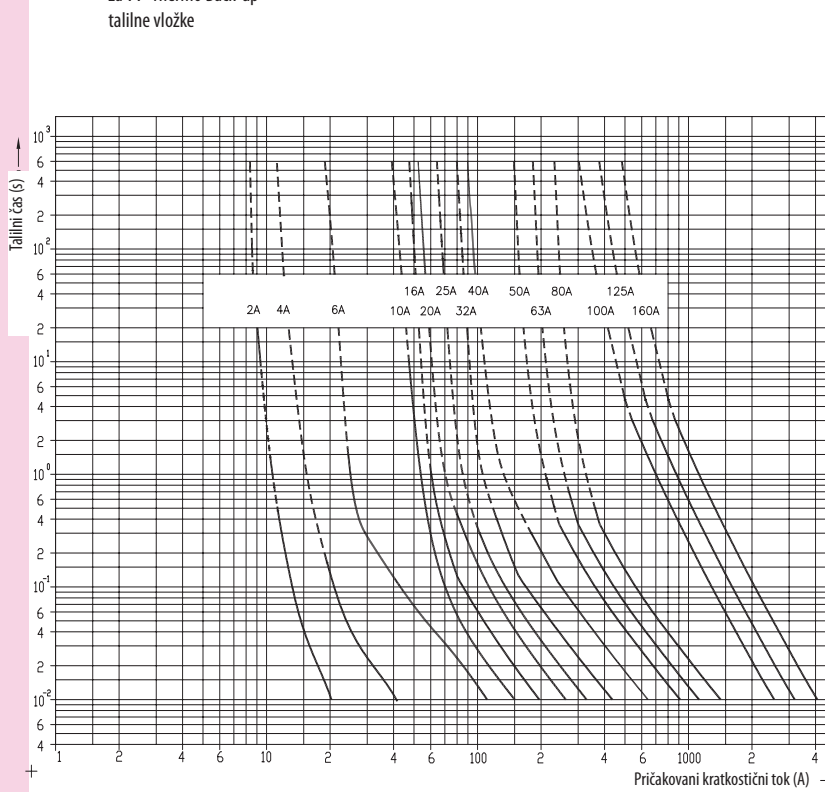
Povezave v notranji stikalni napravi, primer:



Diagram odrezanih tokov za VV-Thermo Back-up talilne vložke



Karakteristike čas-tok za VV-Thermo Back-up talilne vložke



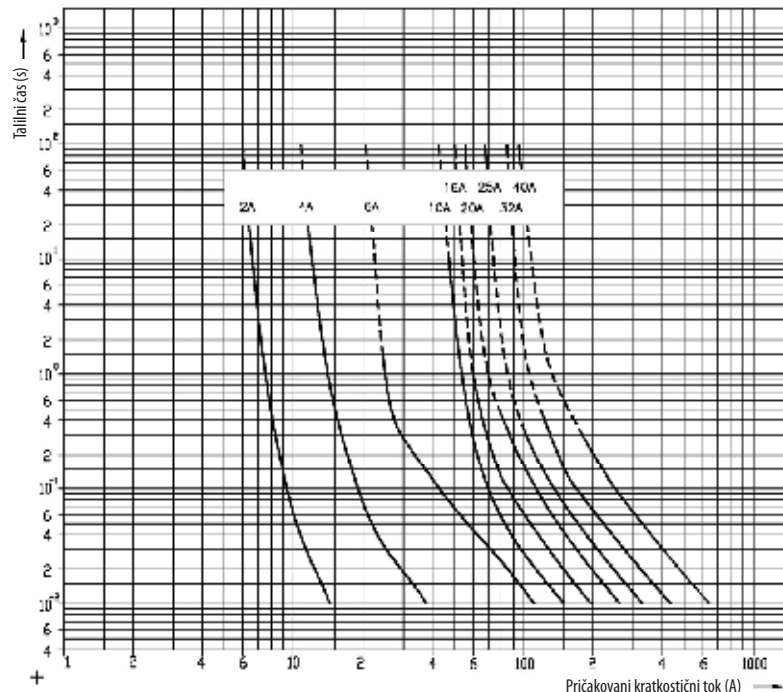
Tehnični podatki

Visokonapetostni talilni vložki za uporabo v oljnih transformatorjih

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igle	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	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	292	2A	WVT-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	WVT-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
		2A			442	WVT-D	50	12	2040
	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

Izklopne I/t karakteristike



Visokonapetostni talilni vložki za zaščito napetostnih transformatorjev

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne igle	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	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	235	2A	/	20	12	2040	14	6,1	57
		4A			20	1300	38	17,3	164

Izbor visokonapetostnih talilnih vložkov za zaščito transformatorja

Pri izbiri talilnega vložka za zaščito glavnega transformatorja, je potrebno upoštevati sledeče:

- Nazivna moč P_n (kVA)
- Kratkostična napetost U_{cc} (%)
- Nazivni tok I_{nt}
- Vklonni tok običajno med $8-12 \times I_{nt}$
- Kratkostična tok I_{cc}
- Tok med preobremenitvijo običajno $1,4 \times I_{nt}$
- Maksimalni čas vzdržnosti pri pogojih kratkega stika na transformatorju. Standardno 2s za transformatorje do 630 kVA in 3 s za transformatorje z večjimi nazivnimi močmi

Poznati moramo sledeče tehnične karakteristike VV visokonapetostnih talilnih vložkov:

- Nazivna napetost U_n (kV)
- Nazivni tok I_n (A)
- I/t karakteristike glej diagrame
- Talilni tok (0.1 sec) I_f (0.1 sec)
- Talilni tok (2 ali 3 sec)
- Minimalni odrezni tok I_3 (A)
- Maksimalni odrezni tok I_1 (kA)

Splošno o zaščiti transformatorja:

- U_n , nazivna napetost varovalke mora biti višja ali enaka mrežni napetosti.
- Maksimalni odrezni tok I_1 , mora biti višji od kratkostičnega toka I_{cc}
- Vklonni tok ne sme staliti talilnega vložka. Čas taljenja 100msec. mora biti višje od 12 kratnika nazivnega toka transformatorja.
- Talilni vložek mora prekiniti preden pričakovani kratkostični tok poškoduje transformator $I_{cc} > I_f$ (2 sec) ali $I_{cc} > I_1$ (3 sec)
- Talilni vložek mora zdržati kratke preobremenitve. In TAL. VLOŽEK > 1.4 In TRAF0

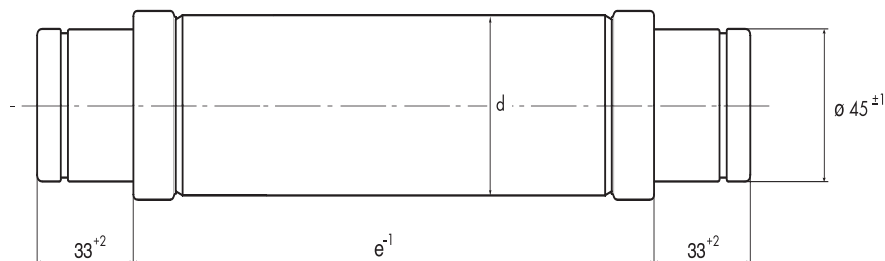
Tabela izbora za VV - THERMO visokonapetostne talilne vložke

Pt (kVA)	6/7,2 kV					10/12 kV					15/17.5kV				
	Nazivni primarni tok transformatorja I_p (A) pri 6 kV	Vklonni tok (A)	Nazivni tok VV talilnega vložka		NV talilni vložek gG	Nazivni primarni tok transformatorja I_p (A) pri 10 kV	Vklonni tok (A)	Nazivni tok VV talilnega vložka		NV talilni vložek gG	Nazivni primarni tok transformatorja I_p (A) pri 15 kV	Vklonni tok (A)	Nazivni tok VV talilnega vložka		NV talilni vložek 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					

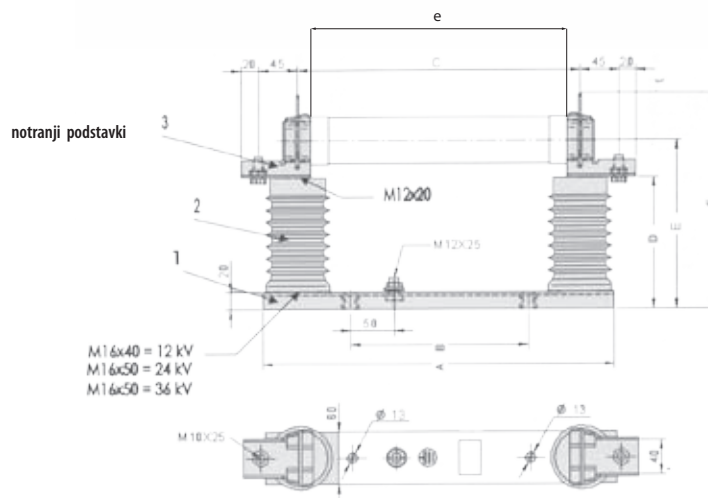
* Pripomba: nestandardne dimenzije cevi

Tabela izbora za VV - THERMO visokonapetostne talilne vložke

Pt (kVA)	20/24 kV					30/36 kV				
	Nazivni primarni tok transformatorja Ip(A) pri 20 kV	Vklonni tok (A)	Nazivni tok VV talilnega vložka		NV talilni vložek gG	Nazivni primarni tok transformatorja Ip(A) pri 30 kV	Vklonni tok (A)	Nazivni tok VV talilnega vložka		NV talilni vložek 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

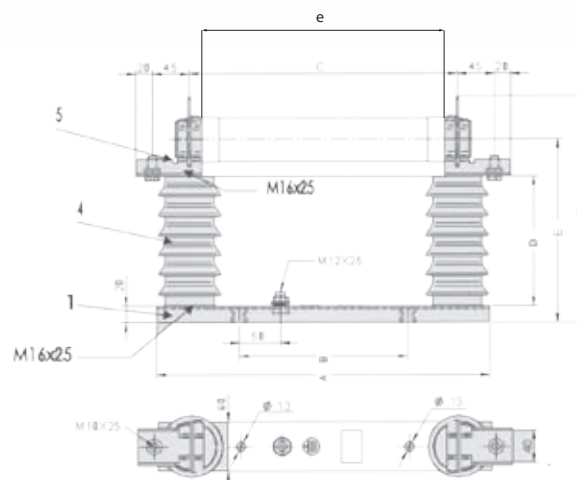


1-polni podstavki	Nazivna napetost [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	"e" dolžina varovalke
NOTRANJA MONTAŽA	7,2	405	325	225	152	195	250	192
	12	405	205	325	152	195	250	292
	17,5	480	280	400	197	240	295	367
	24	555	335	475	252	295	350	442
	36	650	450	570	332	375	430	537



1-polni podstavki	Nazivna napetost [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	"e" dolžina varovalke
ZUNANJA 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

zunanji podstavki



Definicije in izrazi

“Back-up talilni vložki”

Po standardu IEC 60282-1 Peta izdaja (2002-01), točka 3.3.3. je Back-up talilni vložek pod določenimi pogoji uporabe sposobna izklopiti vse tokove od maksimalnega nazivnega izklopnega toka (I_{11}) do nazivnega minimalnega izklopnega toka (I_{13}). Back-up talilni vložki ne smejo delovati pod njihovim minimalnim izklopnim tokom. Če je tok kratkega stika transformatorja pod minimalnim izklopnim tokom, je potrebno zagotoviti dodatno zaščito.

Razpon nazivnih napetosti

ETI VV Thermo talilni vložki morajo delovati pri nazivni napetosti. Pri nižjih delovnih napetostih brez zagotovljene omejitve, se prosimo obrnite na ETI tehnično ekipo.

Izklopna zmogljivost I_c

Ta vrednost toka, ki se včasih imenuje »nazivni maksimalni izklopni tok«, je maksimalna vrednost toka, ki ga lahko talilni vložek izklopi. Mora biti višja od maksimalnega pričakovanega toka kratkega stika, na mestu talilnega vložke.

Minimalni izklopni tok I_{c1}

Ta vrednost toka (ki se včasih imenuje »nazivni minimalni izklopni tok«) se nava ja za Baxk-up talilne vložke. Talilni vložek je sposoben izklopiti tok napake od te vrednosti naprej.

Izgubna moč talilnega vložka P_g

Izgubna moč talilnega vložka VV Thermo se navaja za obremenitev z nazivnim tokom talilnega vložka. Za izračune zaščite s talilnim vložkom VV-Thermo, je potrebno poudariti, da je delovni tok običajno pod polovico nazivnega toka.

Karakteristike čas-tok

I/t karakteristike predstavljajo korelacijo med tokovi in časom do pregoretnja srebrnega talilnega elementa. Za koordinacijo z drugimi zaščitnimi aparati, je potrebno izračunati talilni integral za talilne čase pod 100ms.

Omejitev toka

To je najpomembnejša prednost talilnih vložkov v primerjavi z mehanskimi stikali. Kontakti stikal potrebujejo veliko več časa za prekinitev toka okvare. Talilni vložek VV prekine tok okvare v nekaj milisekundah, in sinusni tok pri tem ne doseže svoje temenske vrednosti.

Stikalne napetosti

To je pomemben parameter, ki je opisan v standardu IEC 60282-1 Fifth edition (2002-01). Med procesom omejitve toka, mora biti tok kratkega stika omejen ali zmanjšan čimprej. Za to je potrebno imeti izklopno napetost, ki presega normalno sistemsko napetost in prisili tok na vrednost nič. Dovoljena vrednost stikalne napetosti je 2.2 krat temenske vrednosti maksimalne nazivne napetosti.

