

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	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	14	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	14	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

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne ige	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	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	24	320	5.200
		20			80	44	21	450	7.000
		25			100	33	28	700	10.000
		31,5			126	29	40	1.400	15.000
		32			126	29	43	1.400	15.000
		40			160	21	48	3.200	27.000
		50			200	16,5	58	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	24	320	5.200
		20			70	44	21	450	7.000
		25			87	33	28	700	10.000
		31,5			110	29	40	1.400	15.000
		32			110	29	43	1.400	15.000
		40			140	21	48	3.200	27.000
		50			175	16,5	58	5.800	44.000
		63			220	12	74	12.000	70.000
		80			280	9	96	19.000	140.000
		100			360	6,7	105	35.000	202.000
		125			450	5,2	138	55.000	300.000
		160			600	4,1	190	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	24	320	5.200
		20			70	44	21	450	7.000
		25			87	33	28	700	10.000
		31,5			110	29	40	1.400	15.000
		32			110	29	43	1.400	15.000
		40			140	21,5	48	3.200	27.000
		50			175	16,5	58	5.800	44.000
		63			220	12	74	12.000	70.000
		80			280	9	96	19.000	140.000
		100			360	6,7	105	35.000	202.000
		125			450	5,2	138	55.000	300.000
		160			600	4,1	190	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

Tehnični podatki

Tehnični podatki

Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne ige	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	Minimalni I^2t min	Maksimalni I^2t max
[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	150	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	150	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	150	35.000	202.000
		125			450	7,5	210	55.000	300.000
		160			600	5,6	290	94.000	580.000

Tehnični podatki

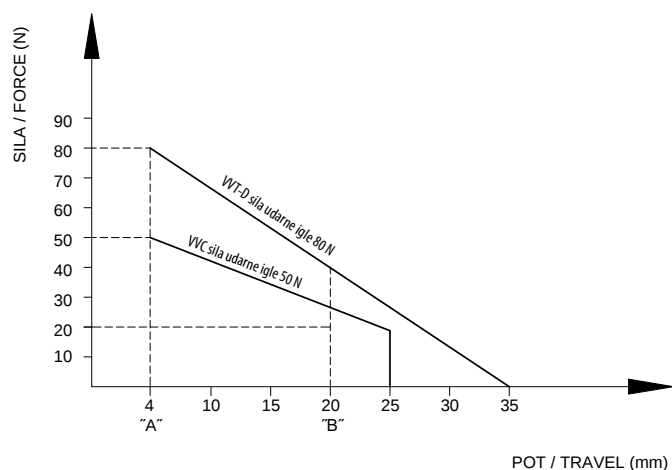
Nazivna napetost	Dimenzija "e" v skladu z DIN in IEC	Nazivni tok	Tip udarne ige	Nazivna izklopna zmogljivost	Nazivni minimalni izklopni tok	Hladna upornost	Izgubna moč	Minimalni I ² t min	Maksimalni I ² t max
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
10/24	292	2	C, D	31,5	12	2040	12	6,1	57
		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	79	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	365	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	365	49.000	220.000
		160			600	5,6	290	94.000	580.000

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	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	320	40	165	1.450
		16			64	185	60	320	5.200
		20			84	110	58	450	7.000
		25			100	85	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			45	320	40	165	1.450
		16			56	185	60	320	5.200
		20			84	110	58	450	7.000
		25			87	90	77	700	10.000
		31,5			116	75	115	1.400	15.000
		32			116	75	120	1.400	15.000
		40			149	57	145	3.200	27.000
		50			175	47	145	5.800	44.000
		63			220	34	200	12.000	70.000
		80			280	25,5	270	19.000	140.000

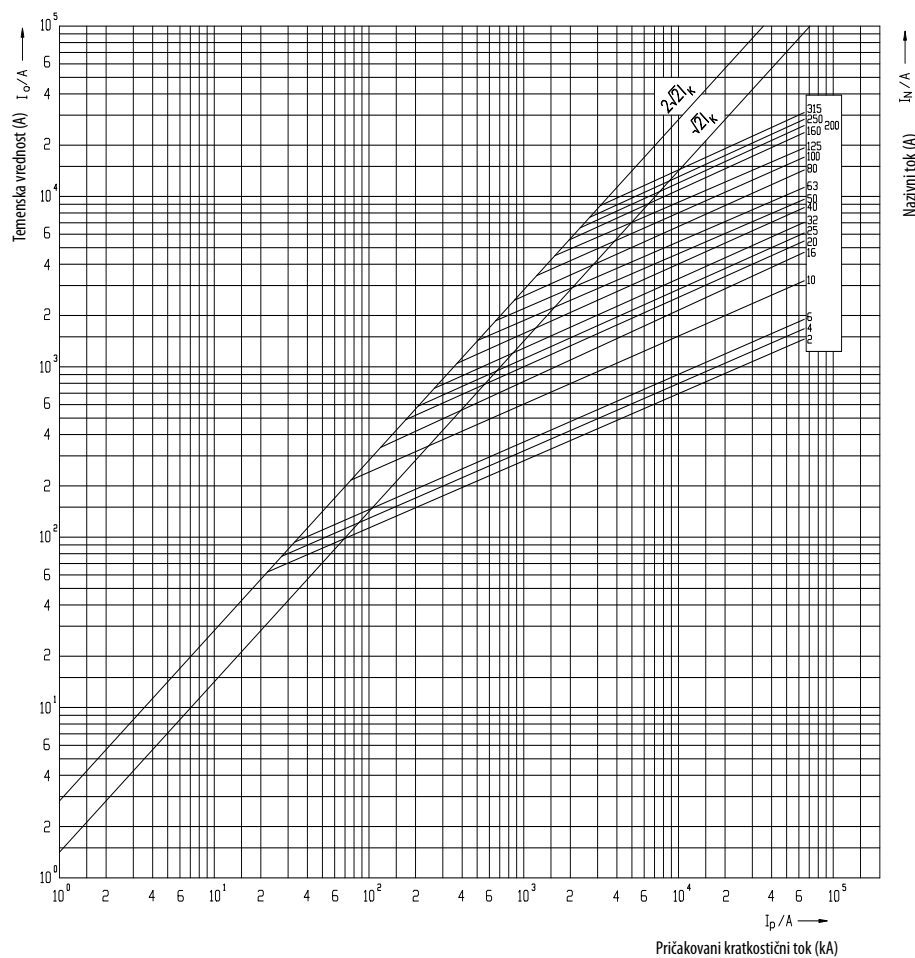
Karakteristika razdalje v odvisnosti od sile



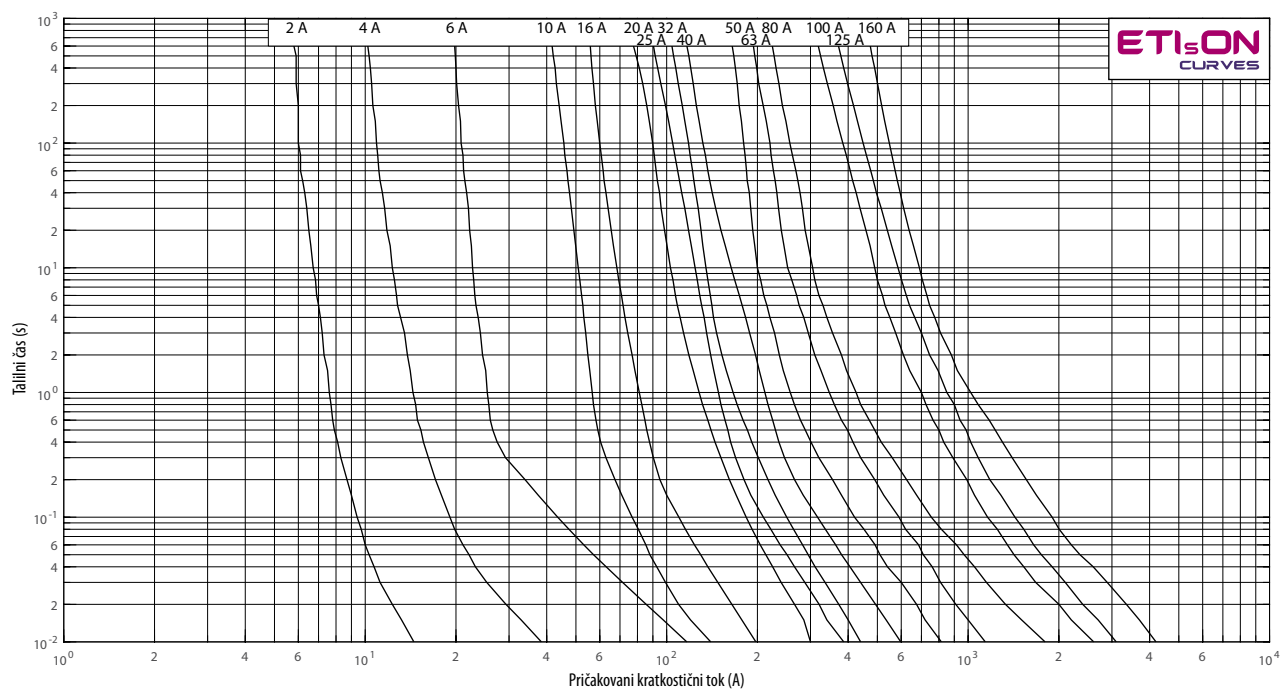
Povezave v notranji stikalni napravi, primer:



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

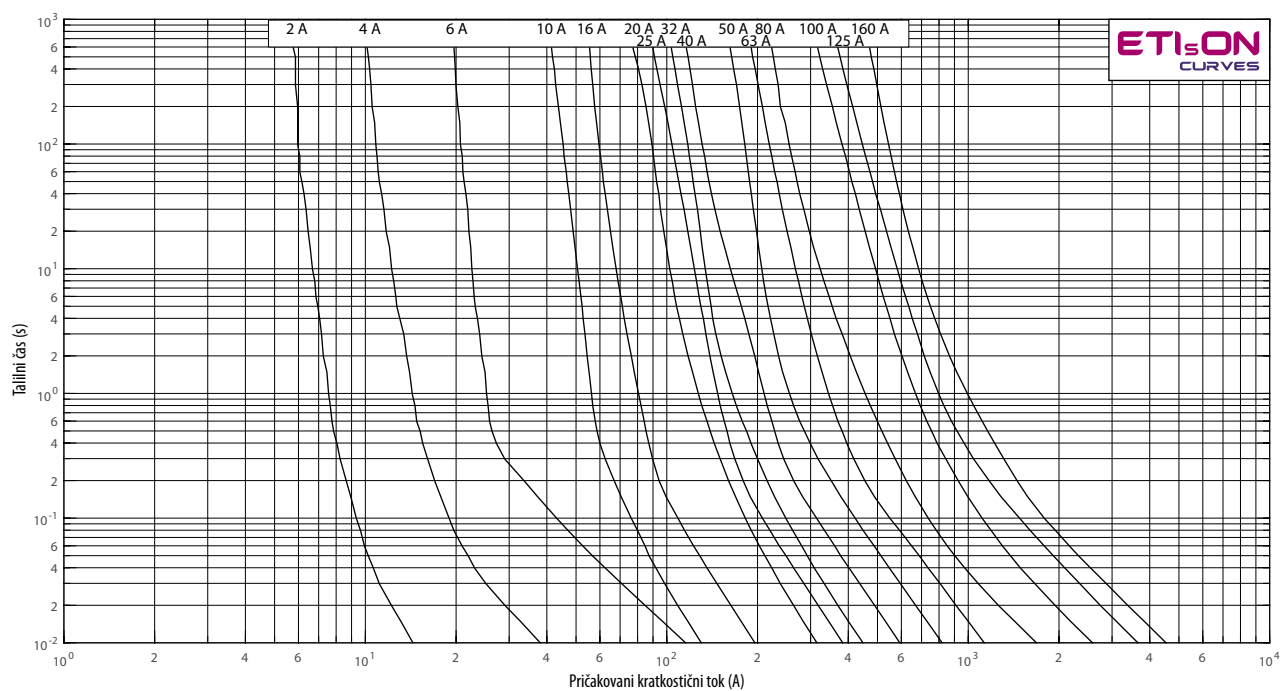


Karakteristike čas-tok
za VV-Thermo Back-up talilne vložke
7,2 kV

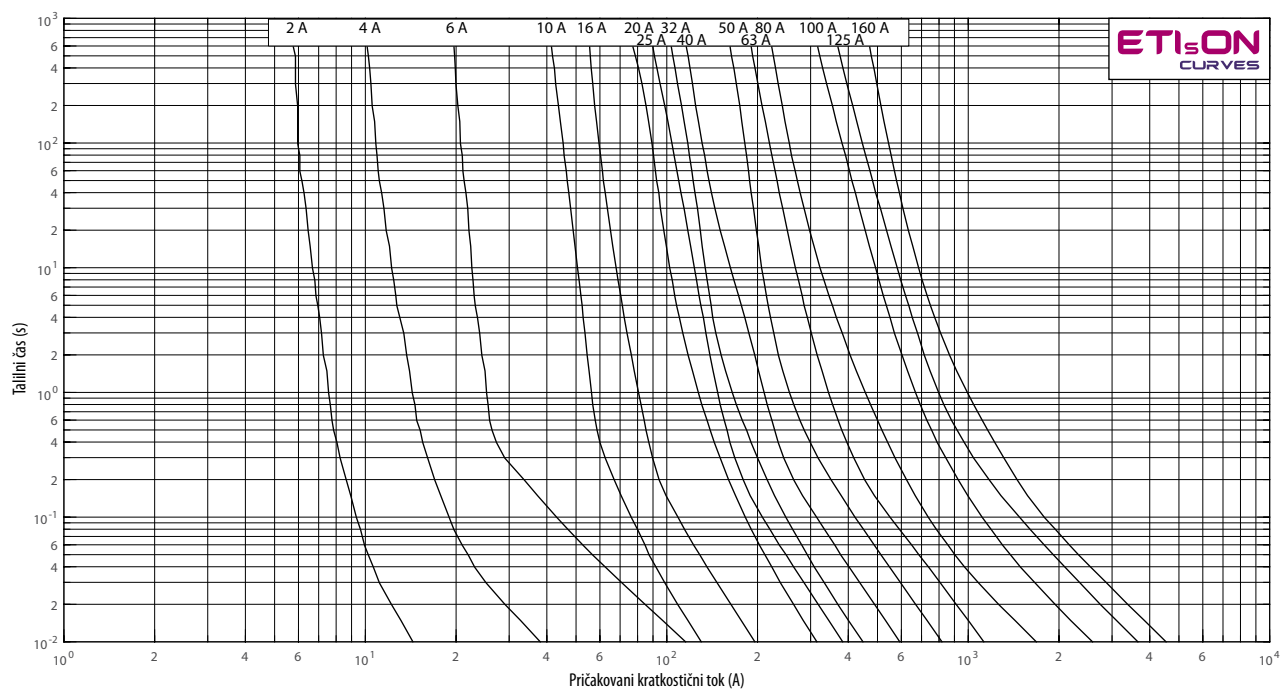


Tehnični podatki

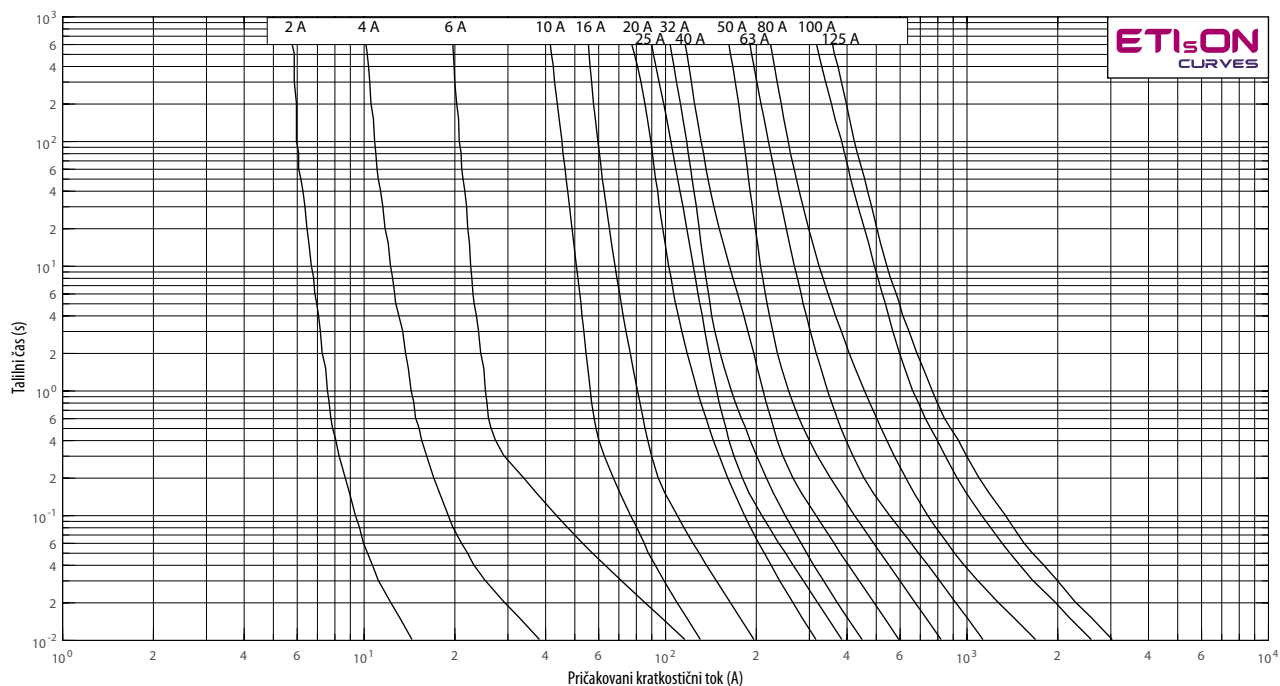
Karakteristike čas-tok
za VV- Thermo Back-up talilne vložke
12 kV



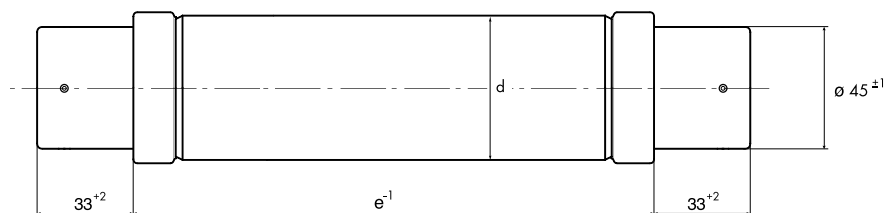
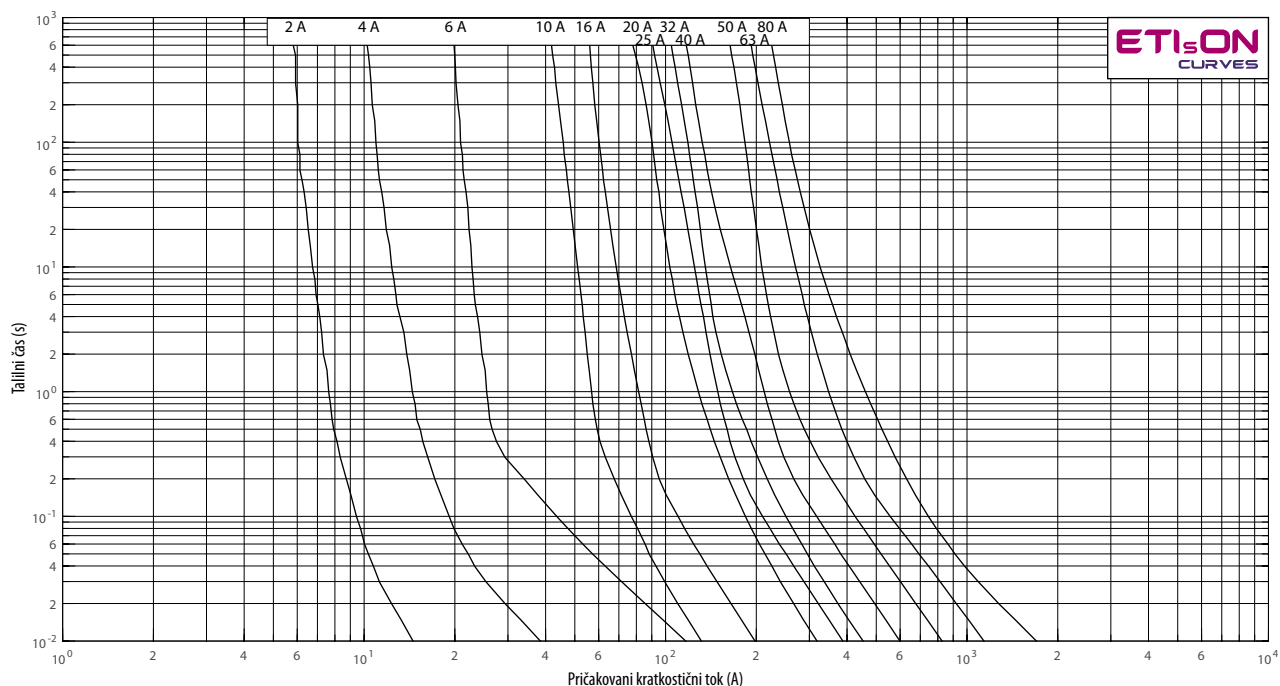
Karakteristike čas-tok
za VV- Thermo Back-up talilne vložke
17,5 kV



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



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

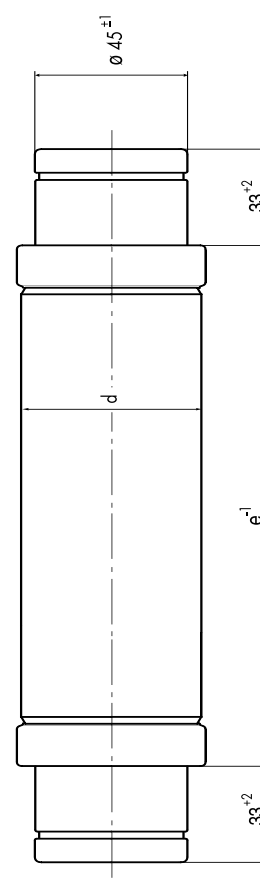
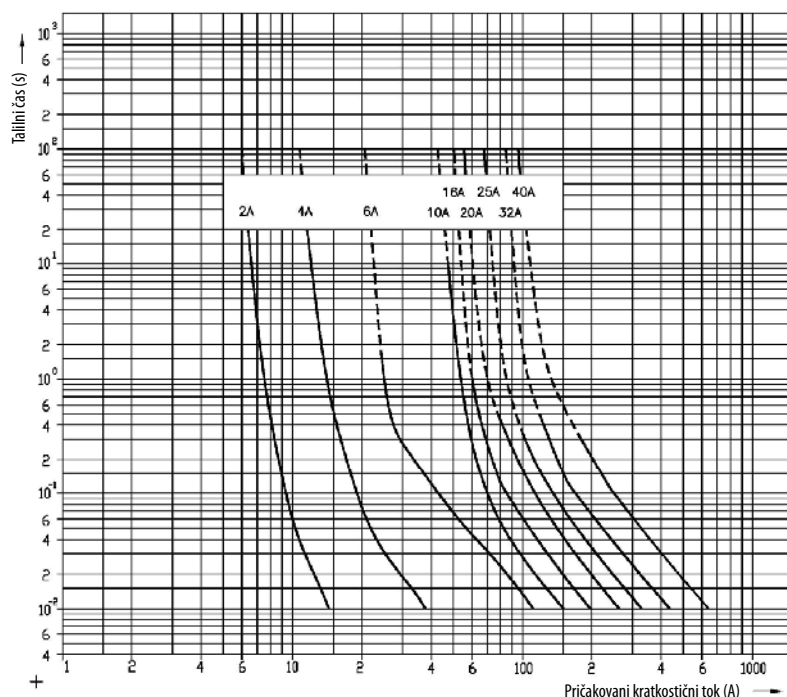


Visokonapetostni talilni vložki za uporabo v oljnih transformatorjih

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	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

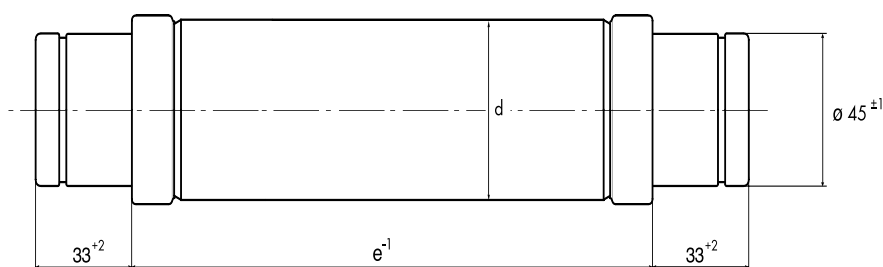
Izklopne I/t karakteristike



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^2t min	Maksimalni I^2t 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 8-12x I_{nt}
- Kratkostična tok I_{cc}
- Tok med preobremenitvijo običajno 1,4 x 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_t (0.1 sec)
- Talilni tok (2 ali 3 sec)
- Minimalni odrezni tok I_3 (A)
- Maksimalni odrezni tok I_l (kA)

Splošno o zaščiti transformatorja:

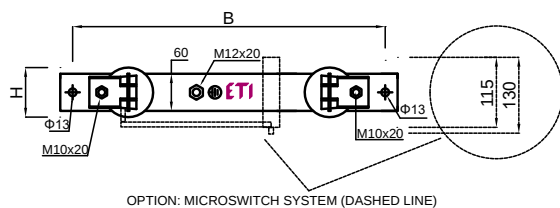
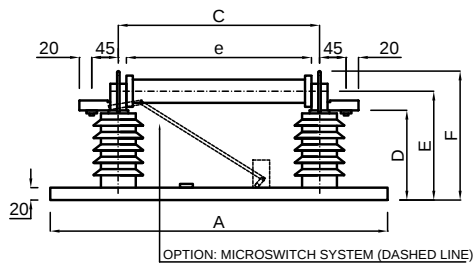
- U_n , nazivna napetost varovalke mora biti višja ali enaka mrežni napetosti.
- Maksimalni odrezni tok I_l , mora biti višji od kratkostičnega toka I_{cc}
- Vklonni tok ne sme staliti talilnega vložka. Čas taljenja 100msec. mora biti višje od 12 kratnika nazivnega toka transformatorja.
- Talilni vložek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

Tehnični podatki

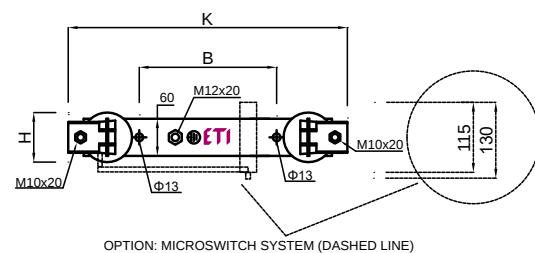
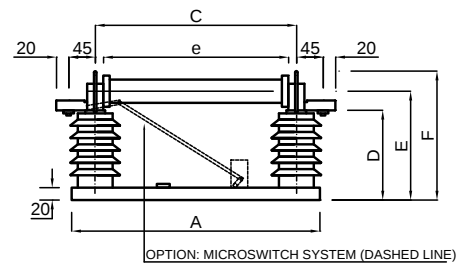
nazivna zmogljivost transformatorja	6/7,2 kV					10/12 kV					15/17,5kV					20/24 kV					30/36 kV				
	Nazivni primarni tok transformatorja Ip(A) pri	Nazivni tok VV talinega vozika		NV talini višjak go	NV talini višjak gr	Nazivni primarni tok transformatorja Ip(A) pri	Nazivni tok VV talinega vozika		Talini višjak go	Talini višjak gr	Nazivni primarni tok transformatorja Ip(A) pri	Nazivni tok VV talinega vozika		Talini višjak go	Talini višjak gr	Nazivni primarni tok transformatorja Ip(A) pri	Nazivni tok VV talinega vozika		Talini višjak go	Talini višjak gr					
		Istovmin	Istovmin				Istovmin	Istovmin				Istovmin	Istovmin				Istovmin	Istovmin							
Pt (kVA)	6kV	(A)	(A)	(A)	(A)	10kV	(A)	(A)	(A)	(A)	15kV	(A)	(A)	(A)	(A)	20kV	(A)	(A)	30kV	(A)	(A)				
50	4,8	10	50	72	72	2,9	6	50	72	72	1,9	6	50	72	72	1,4	4	50	72	1,0	4	50	72		
75	7,2	16	80	108	108	4,3	10	80	108	108	2,9	6	80	108	108	2,2	6	80	108	1,4	4	80	108		
100	9,6	20	100	144	144	5,8	10	100	144	144	3,8	10	100	144	144	2,9	6	100	144	1,9	6	100	144		
125	12,0	20	125	180	180	7,2	16	125	180	180	4,8	10	125	180	180	3,6	10	125	180	2,4	6	125	180		
160	15,3	25	160	231	231	9,2	20	160	231	231	6,2	16	160	231	231	4,6	10	160	231	3,1	6	160	231		
200	19,2	32	200	289	289	11,5	20	200	289	289	7,7	16	200	289	289	5,8	10	200	289	3,8	10	200	289		
250	24,0	40	250	361	361	14,4	25	250	361	361	9,6	20	250	361	361	7,2	16	250	361	4,8	10	250	361		
315	30,3	50	315	455	455	18,2	32	315	455	455	12,1	20	315	455	455	9,1	16	315	455	6,0	16	315	455		
400	38,5	63	400	577	577	23,1	40	400	577	577	15,4	25	400	577	577	11,5	20	400	577	7,7	16	400	577		
500	48,1	80	500	722	722	28,8	50	500	722	722	19,2	32	500	722	722	14,4	20	500	722	9,6	20	500	722		
630	60,6	100	630	909	909	36,4	63	630	909	909	24,2	40	630	909	909	18,2	25	630	909	12,1	20	630	909		
800	77,0	100	800	1.155	1.155	46,2	80	800	1.155	1.155	30,8	50	800	1.155	1.155	23,1	40	800	1.155	15,4	25	800	1.155		
1000	96,2	125	1.000	1.443	1.443	57,7	80	1.000	1.443	1.443	38,5	63	1.000	1.443	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	**	**		

1-polni podstavki	meh. kontrola	Un [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	K[mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	H [mm]	"e" dolžina varovalke	verzija
NOTRANJA MONTAŽA	×	7,2	445	405	225		150	202	259	83	192	1
	✓	7,2	445	405	225		147	190	220	80	192	1
	×	12	456	424	322		150	202	259	83	292	2
	✓	12	456	424	322		147	190	220	60	292	2
	×	17,5	480	280	397	528	245	297	354	80	367	2
	✓	17,5	480	280	397	528	197	240	270	80	367	2
	×	24	555	355	475	606	245	297	354	80	442	2
	✓	24	555	355	475	606	227	270	300	60	442	2
	×	36	670	350	570	701	330	382	439	80	537	2
	✓	36	670	350	570	701	327	370	400	80	537	2
ZUNANJA MONTAŽA	×	7,2	445	405	225		306	358	415	127	192	1
	×	12	456	424	322		306	358	415	127	292	2
	×	17,5	480	280	397	528	306	358	415	127	367	2
	×	24	555	355	475	606	306	358	415	127	442	2
	×	36	670	350	570	701	509	561	618	120	537	2

VARIANT 1



VARIANT 2



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_1) do nazivnega minimalnega izklopnega toka (I_3). 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_1

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_3

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_n

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 pregoretega 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.

