

Hochspannungs-Schmelz-Sicherungseinsätze

Hochspannung / Hohe Abschaltleistung HH Schmelz-Sicherungseinsätze

Allgemeine Informationen

Die ETI HH Schmelz-Sicherungseinsätze, bezeichnet mit HH THERMO, sind zum Schutz von Bauelementen in Schaltanlagen und anderen Ausrüstungen (Verteilertransformatoren, Kondensatoren, Motoren) vor thermischen und dynamischen Auswirkungen von Kurzschlüssen und Überströmen konzipiert. Die Zeit-Strom-Charakteristik entspricht dem Standard IEC 60282-1, Artikel 3.3.3. Teilbereichs-Sicherungseinsatz.

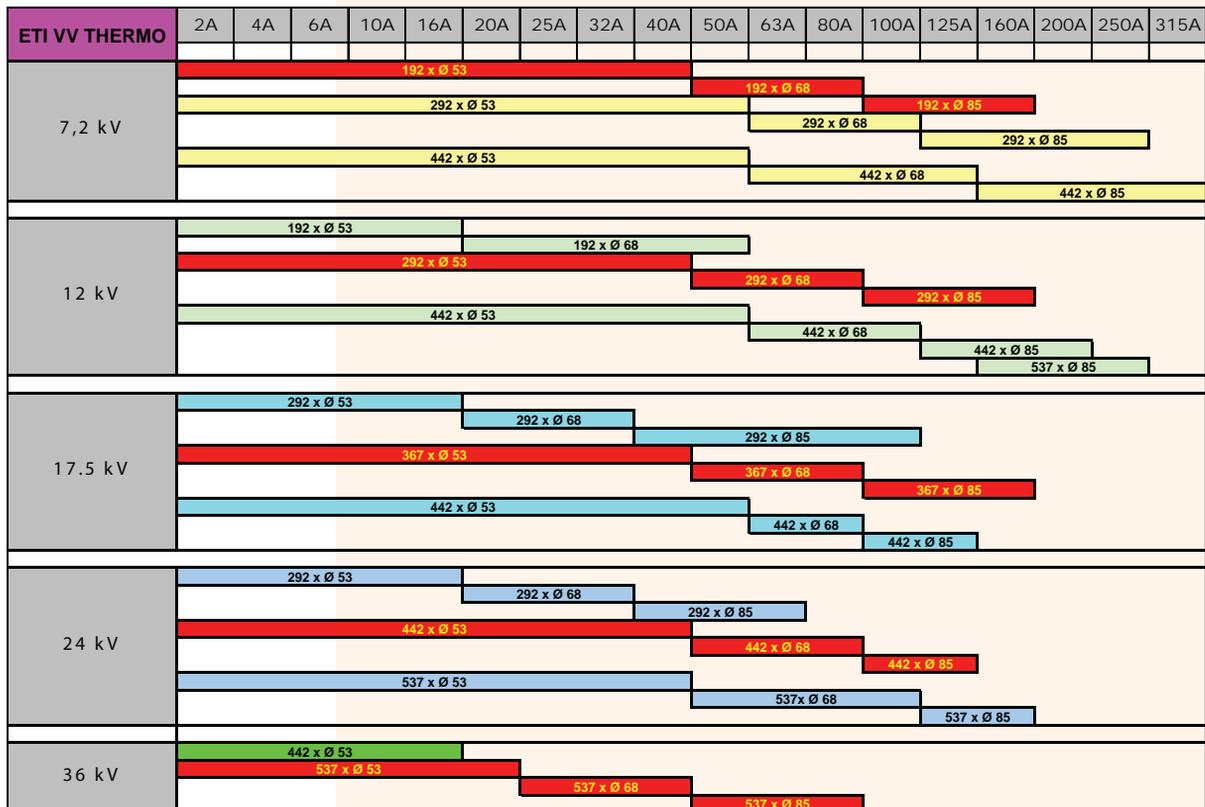
Sie sind für den folgenden Einsatz geeignet:

- Schaltanlagen im Innenraum und in Freiluftanlagen
- Gas (SF6)-Schalt-Gehäuse
- Spezielle Einsatzbedingungen (unterschiedlich zu normalen Bedingungen, wie sie in Artikel 2.1. des Standards IEC 60282-1 beschrieben sind)

Die wesentlichsten Eigenschaften der ETI Hochspannungssicherungen

- Niedrige Erwärmung aufgrund geringer Verlustleistung
- Hohe Abschaltleistung von 50kA
- Die Möglichkeit von 3 unterschiedlichen Auslöserkräften: 80N und 120N (mit integriertem temperaturabhängigem Begrenzer) und 50N.
- Zuverlässiges Dichtungssystem gegen Eindringen von Feuchtigkeit
- Niedrige Schaltspannungen
- Auf Anfrage können die Schmelz-Sicherungseinsätze auch außerhalb der Norm-Abmessungen geliefert werden

Überblick der Standard und Sonderabmessungen



Standards

ETI HH (Mittelspannung) Schmelz-Sicherungseinsätze halten folgende Standards und Spezifikationen ein:

- IEC 60282-1, 6. Ausgabe 11 / 2005 „Strombegrenzende Sicherungen“
- DIN 43625 „Hochspannungs-Sicherungen Nennspannung 3,6 bis 36kV“
- VDE 0670 T402, „Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1kV, Auswahl von strombegrenzenden Sicherungseinsätzen für Transformatorstromkreise“ / IEC 60787 „Anwendungshinweise für die Auswahl von Sicherungseinsätzen von Hochspannungssicherungen für Transformatorstromkreise“
- IEC 60644 „Anforderungen für Hochspannungs-Sicherungseinsätze für Motorstromkreise“
- IEC 60549 „Hochspannungssicherungen für den externen Schutz von Parallelkondensatoren“

Zertifikate, Prüfberichte

- CESI (Milan, Italien) Zertifikat für 12kV, 17,5kV und 24kV
- KERI (Chang Wong, S. Korea) Zertifikat für 7,2kV und 24kV
- ICMET (Craiova, Rumänien) Prüfbericht für 36kV
- Prüfberichte für 25kV, 38,5kV, 40,5kV und 42kV Versionen

Bauweise:

ETI Hochspannungs-Sicherungen sind so ausgelegt, dass sie stabile und zuverlässige Charakteristiken gewährleisten. Das glasierte Porzellanrohr (hergestellt in der Keramikfabrik der Firma ETI), verträgt hohe mechanische und thermische Belastungen. Galvanisch geschützte Kontaktkappen aus elektrolytischem Kupfer sind vernickelt – oder, auf Kundenanfrage, versilbert. Die Kappen sind in die Nut der Röhre eingepresst. Die Dichtheit dieser Verbindung wird durch eine Spezialdichtung gewährleistet, die gegen Alterung und hohe Temperaturen beständig ist.

Die Auslegung und Produktionsweise des Schmelzelementes garantiert kleine Toleranzen und eine konstante Zeit/Strom Charakteristik. Die Sicherungselemente werden um einen keramischen Träger gewickelt und durch Elektroschweißen mit speziellen Kupferstreifen verbunden.

Das Innere des Rohres wird mit Quarzsand gefüllt, dessen Körnung und chemische Struktur exakt bestimmt wurde. Der Sand garantiert eine gute und zuverlässige Löschung des Lichtbogens.

Das Melder-System ist ein wichtiges Element der Bauweise des Schmelz-Sicherungseinsatzes. Teil dieses Systems ist ein temperaturempfindliches Element, welches im Falle eines Temperaturanstieges des Schmelz-Sicherungseinsatzes reagiert. Die Reaktionstemperatur wurde auf etwa 250 °C an der Oberfläche des Sicherungsrohres eingestellt. Das System reagiert so, dass eine kurzzeitige Überlastung der Sicherung keine unnötige Unterbrechung des Kreises verursacht. Nur wenn unzulässige Werte der Umgebungstemperatur überschritten werden, öffnet die Sicherung mit dem Auslöser den Schalter. Aufgrund dieser Charakteristik ist der thermische Auslöser von ETI zweckmäßig für den Schutz von Zusatz-Sicherung von SF₆ Schaltanlagen, welche zusätzliche Schutzeigenschaften gegen unzulässige Temperaturen an bestimmten Teilen der Schaltanlage benötigen.

Typenbeschreibung der Auslöser, beispielsweise Bemessungsspannung 7,2kV:

- HHC; 50N Auslösekraft (C-Markierung)
- HHT-D; Temperaturbegrenzung (HHT), 80N Auslösekraft (D-Markierung)
- HHT-E; Temperaturbegrenzung (HHT), 120N Auslösekraft (E-Markierung)

Hochspannung / Hohe Abschaltleistung HH Schmelz-Sicherungseinsätze

Technische Daten									
Bemes- sungs- spannung	Abmessung "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- stung	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral I ² t
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]
3/7.2	192	2 A	WC, WTD, WTE	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	WC, WTD, WTE	50	2A	12	580	4	6,1	57
				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	WC, WTD, WTE	50	2A	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				

Technische Daten												
Bemes- sungs- spannung	Abmessung "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- stung (kA)	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral I ² t			
[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	1 220	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	1 220	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	1 220	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	228 610	1 188 800

Technische Daten

Bemes- sungs- spannung	Abmessungen "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- tung (kA)	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral I ² t					
[kV]	(mm)	I _n [A]		(kA)	(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]					
10/17.5	292	2 A	VVC, 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			367	2 A	VVC, 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		442	2 A		VVC, 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						

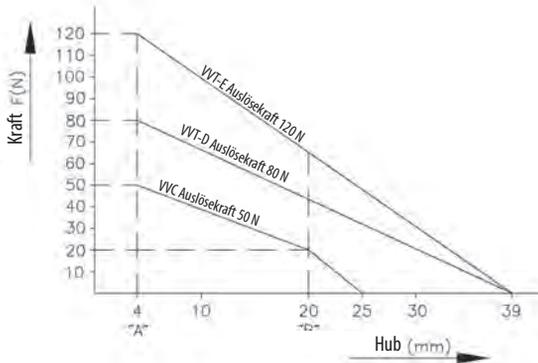
Technische Daten

Bemes- sungs- spannung	Abmessungen "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- stung (kA)	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral I ² t	
[kV]	(mm)	I _n [A]			(A)	[mΩ]	[W]	[A ² s]	[A ² s]	
10/24	292	2 A	VVC, VWT-D, VWT-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, VWT-D, VWT-E	63	12	2040
	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, VWT-D, VWT-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		

Technische Daten

Bemes- sungs- spannung	Abmessungen "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- stung (kA)	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral P _t
[kV]	(mm)	I _n [A]			(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	1530
		16 A			80	150	53	250	2270
		2 A			VVC, VWT-D, VWT-E	31,5	12	2900	17
	4 A	20	1870	45			17,3	164	
	6 A	25	1300	73			36	340	
	10 A	46	225	28			161	1530	
	16 A	60	150	53			250	2270	
	20 A	80	122	74			430	3750	
	25 A	105	95	87			650	5500	
	32 A	130	69	111			1220	10100	
	40 A	178	52	139			2270	18100	
	50 A	220	35	125			6270	31300	
	63 A	270	28	185			10200	50800	
	80 A**	360	21	213			18700	93500	

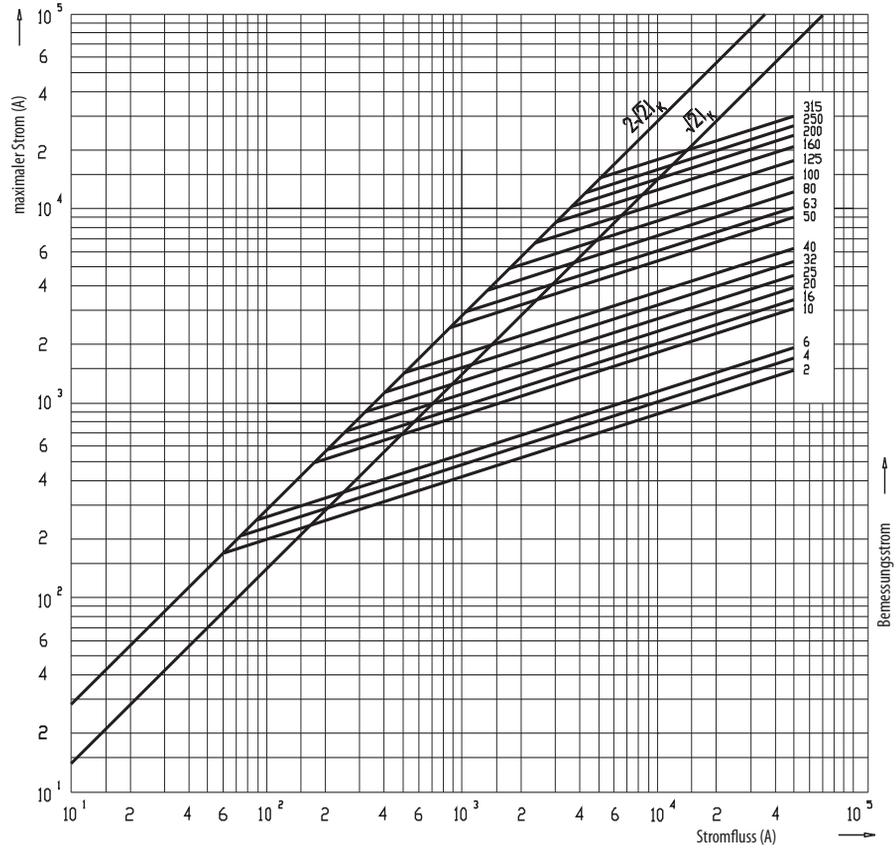
Auslöser Diagramm



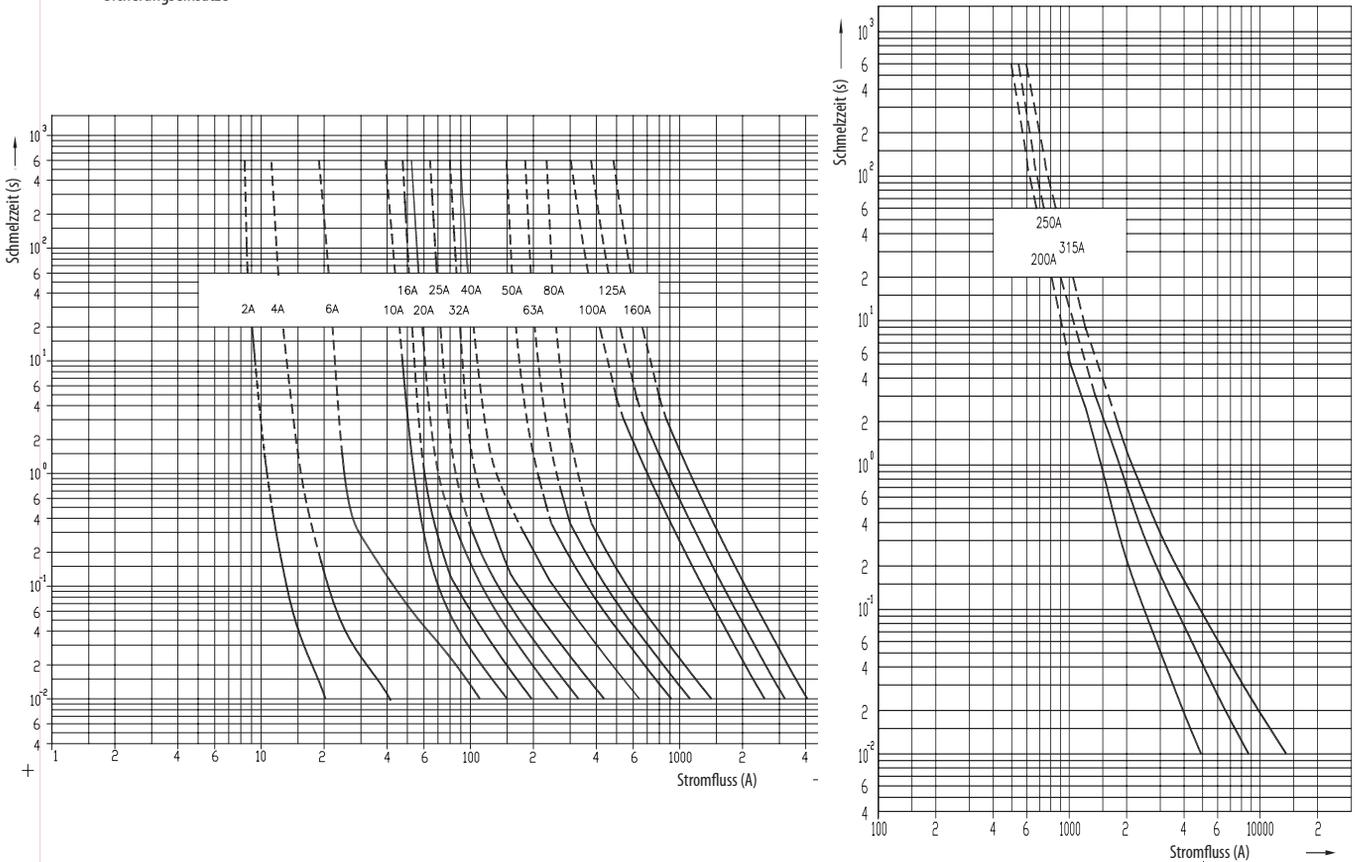
Innenraum Anwendungen, Beispiel:



Durchlassstromkennlinie für VV-Thermo Sicherungseinsätze



Zeit Strom Charakteristiken I/t für VV-thermo Sicherungseinsätze

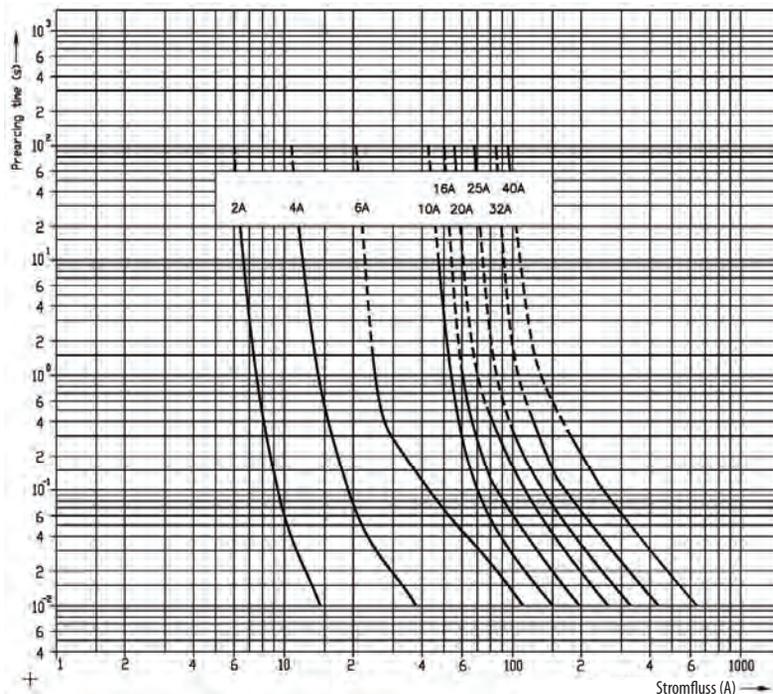


Hochspannungssicherungen für flüssigkeitsgetränkte Transformatoren

Technische Daten

Bemes- sungs- spannung	Abmessungen "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- tung (kA)	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral I ² t
[kV]	(mm)	I _n [A]			(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
		2A			12	2040	12	6,1	57
	442	VVT-D	50	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

Zeit Strom Charakteristiken I/t



Hochspannungs-Schmelz-Sicherungseinsätze für den Schutz von Spannungstransformatoren

Technische Daten

Bemes- sungs- spannung	Abmessungen "e" gemäß DIN und IEC	Bemes- sungsstrom	Auslöser Typ	Bemes- sungsab- schaltlei- tung (kA)	Mindestausschalt- strom	Kaltwiderstand	Verlustleistung	Schmelzintegral I ² t	Löschintegral I ² t
[kV]	(mm)	I _n [A]			(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

Auswahl von Sicherungen für den Transformatorschutz

Zur Auswahl des richtigen Bemessungsstroms des Sicherungseinsatzes, werden die folgenden technischen Daten des Transformators benötigt:

- Bemessungsleistung P_n (kVA)
- Kurzschlussspannung U_{cc} (%)
- Bemessungsstrom I_{nt}
- Einschaltstrom, der gewöhnlich zwischen $8 - 12 \times I_{nt}$ liegt
- Kurzschlussstrom I_{cc}
- Überlaststrom gewöhnlich $1.4 I_{nt}$
- Maximale Kurzschlussdauer. Für Transformatoren bis 630KVA ist der Standard ist 2 Sekunden, bei größeren Bemessungsleistungen 3 Sekunden.

Folgenden Eigenschaften der HH Schmelzsicherungseinsätze müssen bekannt sein:

- Bemessungsspannung U_n (kV)
- Bemessungsstrom I_n (A)
- I/t Charakteristik gemäß der Kurven
- Schmelzstrom (0.1 Sek.) $I_{f(0.1sec)}$
- Schmelzstrom bei 2 Sekunden oder 3 Sekunden Schmelzzeit
- Minimaler Abschaltstrom I_3 (A)
- Abschaltleistung I_1 (kA)

Allgemeines über den Transformatorschutz:

- Die Bemessungsspannung U_n der Sicherungseinsätze muss größer als die Systemspannung sein.
- Der maximale Abschaltstrom I_1 des Schmelzsicherungseinsatzes muss größer als der Kurzschlussstrom des Transformators sein.
- Der Einschaltstrom des Transformators sollte den Schmelzsicherungseinsatz nicht auslösen. Der Schmelzstrom bei 100ms muss größer als das 12fache des Bemessungsstroms des Transformators sein.
- Der Schmelzsicherungs-Einsatz muss auslösen, bevor der zu erwartende Kurzschlussstrom den Transformator beschädigen kann $I_{cc} > I_f$ (2Sek.) oder $I_{cc} > I_f$ (3 Sek.)
- Der Schmelzsicherungs-Einsatz muss mögliche kurzzeitige Überlast überstehen: I_n Sicherung $> 1.4 I_n$ Transformator

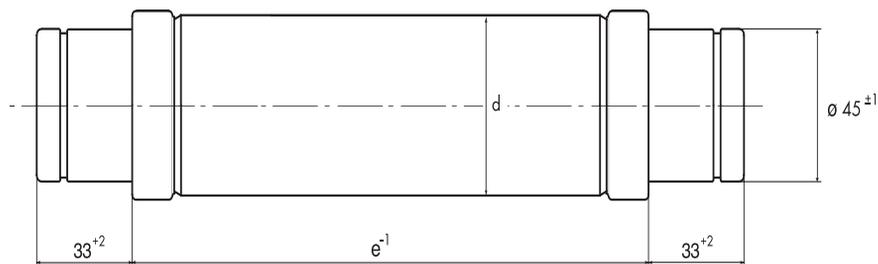
Auswahltabelle für HH Teilbereichs-Schmelzsicherungs-Einsätze

Pt (kVA)	6/7,2 kV					10/12 kV					15/17.5kV				
	Primärer Bemessungsstrom des Transformators I_p (A) bei 6 kV	Einschaltstrom (A)	HH-Sicherungseinsatz Bemessungsstrom		NS Sicherung NH gG I_{LV} (A)	Primärer Bemessungsstrom des Transformators I_p (A) bei 10 kV	Einschaltstrom (A)	HH-Sicherungseinsatz Bemessungsstrom		NS Sicherung NH gG I_{LV} (A)	Primärer Bemessungsstrom des Transformators I_p (A) bei 15 kV	Einschaltstrom (A)	HH-Sicherungseinsatz Bemessungsstrom		NS Sicherung NH gG I_{LV} (A)
			I_{hv} min (A)	I_{hv} max (A)				I_{hv} min (A)	I_{hv} max (A)				I_{hv} min (A)	I_{hv} max (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					

* Anmerkung: Röhrenabmessungen nicht Standard

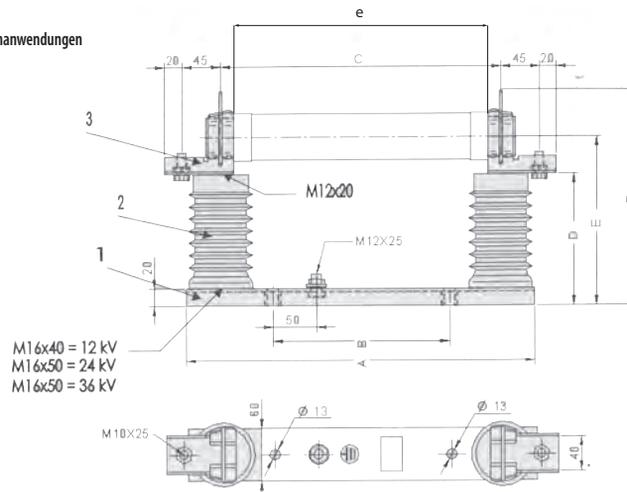
Auswahltable für HH Teilbereichs-Schmelzsicherungs-Einsätze

Pt (kVA)	20/24 kV					30/36 kV				
	Primärer Bemessungs- strom des Trans- formators I _p (A) bei 20 kV	Ein- schalt- strom (A)	HH-Sicherungs- einsatz Bemessungsstrom		NS Si- cherung NH gG I _{LV} (A)	Primärer Bemessungs- strom des Trans- formators I _p (A) bei 30 kV	Ein- schalt- strom (A)	HH-Sicherungs- einsatz Bemessungsstrom		NS Si- cherung NH gG I _{LV} (A)
			I _{HV} min (A)	I _{HV} max (A)				I _{HV} min (A)	I _{HV} max (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



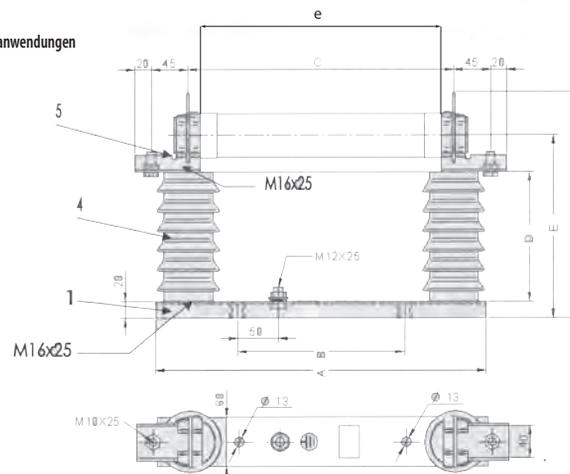
1-poliger Sicherungssockel	Bemessungsspannung [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	"e" Länge Sicherung
ZUR INNENRAUM MONTAGE	7,2	405	325	225	152	195	250	192
	12	405	205	325	152	195	250	292
	17,5	480	280	400	197	240	295	367
	24	555	335	475	252	295	350	442
	36	650	450	570	332	375	430	537

Sicherungssockel für Innenraumanwendungen



1-poliger Sicherungssockel	Bemessungsspannung [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	"e" Länge Sicherung
FÜR FREILUFTMONTAGE	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

Sicherungssockel für Freiluftanwendungen



Definitionen und Bedingungen

Teilbereichssicherungen

Gemäß Standard IEC 60282-1, fünfte Ausgabe (2002-01), Punkt 3.3.3. sind Teilbereichssicherungen strombegrenzende Sicherungen, die bei speziellen Anwendungsbedingungen und Verhalten, alle Ströme vom maximalen Abschaltstrom (I_1) bis zum minimalen Abschaltstrom (I_3) unterbrechen können. Teilbereichssicherungen sollten nicht unterhalb ihres minimalen Abschaltstromes auslösen. Wenn der Kurzschlussstrom des Transformators niedriger als der minimale Abschaltstrom der Sicherung ist, muss zusätzlicher Schutz vorgesehen werden.

Bemessungsspannung, Spannungsbereich

ETI HH Thermo Schmelzsicherungs-Einsätze müssen bei der Bemessungsspannung betrieben werden. Bei niedrigeren Betriebsspannungen setzen Sie sich bitte mit ETI in Verbindung.

Abschaltleistung I_1

Dieser Stromwert (manchmal auch als maximaler Bemessungsabschaltstrom bezeichnet) bedeutet, dass dieser der maximale Strom ist, der von dem Schmelzsicherungs-Einsatz unterbrochen werden kann. I_1 sollte größer sein als der maximale zu erwartende Kurzschlussstrom.

Minimaler Abschaltstrom I_3

Diesen Wert (auch minimaler Bemessungsabschaltstrom) gibt es speziell für Teilbereichssicherungen. Der Schmelzsicherungs-Einsatz kann Fehlerströme ab diesem Stromwert unterbrechen.

Verlustleistung des Schmelzsicherungseinsatzes P_s

Die Verlustleistung einer HH Thermo Schmelzsicherung wird für den Bemessungsstrom der Sicherung angegeben. Für die Berechnungen bei der Auslegung sollte berücksichtigt werden, dass der Betriebsstrom im Normalfall unterhalb des halben Bemessungsstrom ist.

Zeit / Strom Charakteristik

Die I/t Charakteristiken zeigen den Zusammenhang von Strom und Zeit bis zum Schmelzen des Sicherungselementes aus Silber. Zur Auslegung mit anderen Schutzgeräten muss das Schmelzintegral auf eine Schmelzzeit von weniger als 100ms bezogen werden.

Strombegrenzung

Dieses ist der maßgebliche Vorteil eines Schmelzsicherungseinsatzes im Vergleich zu einem mechanischen Schalter. Kontakte eines Schalters benötigen eine viel längere Zeit als Schmelzsicherungseinsätze, um Fehlerströme zu unterbrechen. HH Schmelzsicherungseinsätze unterbrechen Fehlerströme innerhalb weniger Millisekunden und sinusförmige Ströme erreichen nicht ihren Scheitelwert.

Schaltspannungen

Zwischen Strom Begrenzungsprozessen müssen Kurzschlussströme so schnell wie möglich begrenzt und reduziert werden. Dieses erfordert eine Schaltspannung, die oberhalb der Systemspannung liegt und den Strom auf Null reduzieren kann. Zulässige Werte der Schaltspannung ist das 2,2 fache der maximalen Bemessungsspannung.