

ELE0646 - Chaves fusíveis

Levy Gabriel da S. G.
Engenharia elétrica - UFRN

- Sobrecarga: não é considerado um defeito, com correntes de 10x a nominal;
- Curto-circuito: defeito, ocorrendo quando a impedância entre dois pontos é reduzida a valores próximos de zero, com intensidade maior que 10x a corrente nominal;

Aplicações

- Proteção de TRAFOs de força de SEs de concessionária e by-pass de disjuntores/religadores de circuitos de distribuição de MT;
- Montagem nas estruturas de subestações;
- Constituídas por dois isoladores em uma base metálica;

Partes constituintes

- Isolador;
- Suporte de fixação;
- Cartucho, porta-fusível ou "canela";
- Terminal de fonte;
- Terminal de carga;
- Articulação;
- Elo fusível (dentro do cartucho).

– Tipos:

- * Botão;
- * Argola ou olhal.

– Partes:

- * Elemento fusível;
- * Tubinho;

- * Rabicho.

Curvas de atuação

- Curva dos tempos mínimos de fusão: curva mais baixa de cada elo (vermelho);
- Curva dos máximos tempos de interrupção: curva mais alta de cada elo (preto);
- O tempo de arco é a diferença de tempo entre as duas curvas;

Tipos de ele fusível

- Elos fusíveis de distribuição:
 - Elo tipo H (alto surto);
 - * Ação lenta, fabricado para pequenas correntes nominais, para proteção de TRAFOS de até 75kVA e bancos de capacitores;
 - * Elos da série H: 1H, 2H, 3H e 5H;
 - * Elos da série H não possuem capacidade de sobrecarga e começam a operar a partir de 1.5 vezes a sua corrente nominal num tempo de 300s.
 - Elo tipo K (elos rápidos);
 - Elo tipo T (elos lentos).
 - * Os elos do tipo K e T são empregados na proteção de ramais de circuitos de distribuição de MT e proteção contra sobrecorrentes para TRAFOS entre 112.5kVA e 300kVA (acima desse valor a proteção deve ser realizada por disjuntores com relés);
 - * Para elos fusíveis de mesma corrente nominal, os elos da família K são mais rápidos do que os da família T, sendo assim mais utilizados;
 - * Classes da família K:
 - Elos preferenciais: 6K, 10K, 15K, 25K, 40K, 65K, 100K, 140K e 200K;
 - Elos não-preferenciais: 8K, 12K, 20K, 30K, 50K e 80K.
 - * Os elos K e T admitem sobrecargas de até 1.5 vezes as suas correntes nominais sem causar excesso de temperatura à chave-fusível;
 - * A fusão dos elos K e T ocorrem em aproximadamente 2 vezes os seus valores nominais em um tempo de 300 segundos.

- Elos fusíveis de força:
 - Elo tipo EF (elos rápidos);
 - Elo tipo ES (elos lentos).

Coordenação entre elos fusíveis

- O sistema será coordenado quando efeitos a jusante do elo fusível protetor não provocarem o desligamento do elo fusível protegido:
 - Elemento protetor é aquele mais próximo ao defeito;
 - Elemento protegido é a proteção de retaguarda, mais distante do ponto de defeito.
- O elo protetor deve atuar primeiro que o protegido;
- Os elos fusíveis adjacentes das séries preferencial e não preferencial não apresentam coordenação (elo protetor 6K[preferencial] não coordenada com elo protegido de 8K[não preferencial], mas coordena com elo de 10K[preferencial] e 12K[não preferencial]);
- Geralmente utiliza-se a série preferencial por possuírem mais opções, assim aumentando flexibilidade.

Especificação das chaves-fusíveis

- Tensão nominal;
- NBI;
- Corrente nominal;
- Capacidade de ruptura ou corrente de interrupção.

Dimensionamento da chave-fusível

- A corrente do cartucho da chave-fusível deve ser igual ou superior à corrente admissível do fusível multiplicada por um fator K: $|I_{NOM}^{CF}| > K \times |I_{ADM}^{FS}|$
- A corrente de interrupção da chave-fusível deve ser igual ou superior ao valor assimétrico da corrente de curto-circuito no ponto de instalação da chave: $|I_{INT}^{CF}| \leq |I_{CC}^{ASM}|$

Dimensionamento do elo-fusível

- Operar para curtos-circuitos no TRAFO e na rede secundária;
- Não confundir a sobrecarga permissível no TRAFO (para TRAFOS de distribuição admite-se sobrecarga de até $2 \times I_{NTRAFO}$ durante um tempo de 0.1s (6 ciclos de 60Hz));
- Não confundir a corrente de *inrush*, estimada em $8 \text{ ou } 12 \times I_{NTRAFO}$, durante um tempo de 0.1s (6 ciclos de 60Hz);
- Deve coordenar as proteções a montante;
- A curva de interrupção do elo deverá estar abaixo da curva térmica do TRAFO.

Potência do transformador (kVA)	Corrente (A)	Fusível (A)
15	0.63	1H
30	1.26	2H
45	1.88	3H
75	3.14	5H
112.5	4.71	6K
150	6.28	8K
225	9.41	10K
300	12.55	15K

Elo protetor	Elo protegido													
	8K	10K	12K	15K	20K	25K	30K	40K	50K	65K	80K	100K	140K	200K
1H	125	280	380	510	650	840	1060	1350	1700	2200	2800	3900	5800	9200
2H		45	220	450	650	840	1060	1350	1700	2200	2800	3900	5800	9200
3H		45	220	450	650	840	1060	1350	1700	2200	2800	3900	5800	9200
5H		45	220	450	650	840	1060	1350	1700	2200	2800	3900	5800	9200

Elo protetor	Elo protegido													
	8K	10K	12K	15K	20K	25K	30K	40K	50K	65K	80K	100K	140K	200K
6K		190	350	510	650	840	1060	1340	1700	2200	2800	3900	5800	9200
8K			210	440	650	840	1060	1340	1700	2200	2800	3900	5800	9200
10K				300	540	840	1060	1340	1700	2200	2800	3900	5800	9200
12K					320	710	1050	1340	1700	2200	2800	3900	5800	9200
15K						430	870	1340	1700	2200	2800	3900	5800	9200
20K							500	1100	1700	2200	2800	3900	5800	9200
25K								660	1350	2200	2800	3900	5800	9200
30K									850	1700	2800	3900	5800	9200
40K										1100	2200	3900	5800	9200
50K											1450	3500	5800	9200
65K												2400	5800	9200
80K													4500	9200
100K													2000	9100
140K														4000

Elo fusível		Chave fusível	Elo fusível		Chave fusível	Elo fusível		Chave fusível
Corrente nominal (A)	Corrente admissível (A)	Corrente nominal (A)	Corrente nominal (A)	Corrente admissível (A)	Corrente nominal (A)	Corrente nominal (A)	Corrente admissível (A)	Corrente nominal (A)
1H	1	50	10K	15	50	40K	60	100
2H	2		12K	18		50K	75	
3H	3		15K	22,5		65K	97,5	
5H	5		20K	30		80K	120	200
6K	9		25K	37,5		100K	150	
8K	12		30K	45				

CARACTERÍSTICAS e DIMENSÕES												
CHAVE FUSIVEL DE 15kV – NBI 110kV												
Base										Porta Fusível		
Código	Corrente Nominal	Tensão Máxima	NBI	Distância de Escoamento Mínimo	Dimensões (mm)					Corrente Nominal	Capacidade de Interrupção kA	
	A	KV	kV	(mm)	L	M	N	P	Q	A	Sim.	Ass.
DHC-1510011002	300	17.5	110	240	550	450	407	85	70	100	1.4	2.0
DHC-1510011010											7.1	10.0
DHC-1510011012											8.0	12.0
DHC-1510011016											10.6*	16.0*
DHC-1520011010										200	7.1	10.0