

Odsouhlasení normy

Konečný návrh podnikové normy energetiky pro rozvod elektrické energie odsouhlasily tyto organizace: PRE Praha, a.s., STE Praha, a.s., JČE České Budějovice, a.s., ZČE Plzeň a.s., SČE Děčín, a.s., VČE Hradec Králové, a.s. JME Brno, a.s., SME Ostrava, a.s., VSE Košice, a.s., ZSE Bratislava, a.s. a ABB, s.r.o

OBSAH

	strana
Předmluva	2
1. Všeobecně.....	3
2. Termíny a definice.....	3
3. Parametry pojistek.....	3
3.1 Jmenovitý proud tavné vložky.gTr.....	3
3.2 Meze tavných vložek gTr.....	4
3.3 Rozsah vypínání a kategorie užití.....	5
4. Označování.....	5
4.1 Označování tavných vložek gTr.....	5
5. Standardní podmínky pro konstrukci.....	5
5.1 Charakteristika I^2t	5
5.2 Selektivita tavných vložek gG a gTr.....	6
6. Zkoušky.....	8
6.1 Uspořádání pojistky.....	8
6.2 Hodnocení výsledků zkoušek ztrát tavných vložek gTr.....	9
Příloha (informativní) Selektivita vůči straně vn distribučního transformátoru vn/nn.	10

Účinnost od : 1.1.1999

Citované a související normy ČSN a PNE

ČSN IEC 50(441) Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 441: Spínací a řídicí zařízení a pojistky (33 0050)

ČSN IEC 38 Normalizovaná napětí IEC (33 0120)

ČSN EN 60269-1 Pojistky nízkého napětí. Část 1: Všeobecné požadavky (35 4701)

ČSN 35 4701-2 Pojistky nízkého napětí. Část 2-1: Doplnující požadavky pro pojistky určené pro kvalifikovanou obsluhu (pojistky převážně pro průmyslové použití)

ČSN 35 1121 Trojfázové olejové distribuční transformátory 50 Hz, od 50 do 2500 kVA s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšující 36 kV. Část 1: Všeobecné požadavky na transformátory s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšující 24 kV

PNE 33 0000-1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny

PNE 35 7149 Rozváděče nn pro distribuční transformovny vn/nn do 630 kVA

Obdobné zahraniční normy

IEC 60269-1 Low voltage fuses. Part 1: General requirements (Pojistky nn. Část 1: Všeobecné požadavky)

DIN VDE 0636, Teil 22 Niederspannungssicherungen NH-System, NH-Anlagenschutzsicherungen bis 1250 A und a.c.1000 V aM, gTr,gB (Nízkonapěťové pojistky. NH systém, Výkonové nízkonapěťové pojistky do 1200 A a a.c. 1000 V aM, gTr, gB)

Vypracování normy

Zpracovatel: Energoprojekt Praha, a.s. Ing. Jaroslav Bárta

1. Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

Tato norma platí pro nízkonapěťové výkonové pojistky typu gTr s tavnou vložkou pro jištění distribučních transformátorů do 1000 kVA s převodem 6/0,4 kV, 10/0,4 kV, 22/0,4 kV a 35/0,4 kV se speciální charakteristikou označenou gTr, se jmenovitým napětím do 1000 V AC a vypínací schopností větší než 50 kA

1.2 Předmět normy

Předmětem normy je stanovení průběhů charakteristik gTr určených pro jištění distribučních transformátorů a doplnění, případně modifikace příslušných článků platných ČSN pro pojistky nízkého napětí.

2. Termíny a definice

Všeobecné termíny a definice z oblasti pojistek nn jsou obsaženy v ČSN IEC 50(441), ČSN EN 60269-1 a v IEC 291 Pro účely této normy se používá následující termín a definice:

2.1 výpočtový proud (I_{vyp}) je jmenovitý proud tavné vložky, který vychází z přepočtu jmenovitého výkonu chráněného transformátoru), na který pojistková vložka gTr pro jištění distribučního transformátoru navržena.

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tento termín definován a doplňuje článek 2.3.

3 Parametry pojistek

3.1 Jmenovitý proud tavné vložky

Jmenovitým proudem tavné vložky gTr je výpočtový proud. Tento proud se vypočte z následujícího vztahu:

$$I_{\text{vyp}} = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_n} \cdot 1000$$

kde: I_n [A], S_n [kVA] a $U_n = 0,4$ kV

Pojistkové vložky gTr lze použít při jmenovitém napětí U_n s maximální odchylkou +10 %. ČSN 35 1121 stanoví i vyšší jmenovitá napětí pro vinutí nn olejových distribučních transformátorů.

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tato záležitost uvedena a doplňuje článek 5.3.1.

Tabulka 1 - Jmenovité výkony distribučních transformátorů a jejich výpočtový proud

S_n (kVA)	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
I_{vyp} (A)	72	108	144	180	231	289	361	455	577	722	909	1155	1443

Pojistkové vložky pro nižší jmenovité výkony transformátorů jsou přípustné, pro vyšší jmenovité výkony transformátorů nejsou předmětem této normy.

3.2 Meze tavných vložek gTr

Pro všechny výpočtové proudy tavných vložek platí:

- smluvený krajní proud I_{nf} (viz ČSN EN 60269-1, čl. 2.3.18) o velikosti $1,3 I_n$ musí pojistka snést po dobu nejméně 10 hodin,

- smluvený tavný proud I_t (viz ČSN EN 60269-1, čl. 2.3.19) o velikosti $1,5 I_n$ musí pojistka přetavit do 2 hodin.

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tato záležitost uvedena a doplňuje článek 5.6.3.

Tabulka 2 - Meze tavných dob pro tavné vložky gTr

S_n	I_{vyp}	$I_{min}(10\text{ s})$	$I_{max}(5\text{ s})$	$I_{min}(0,1\text{ s})$	$I_{max}(0,1\text{ s})$
kVA	A	A	A	A	A
50	72	200	420	600	900
75	108	280	530	700	1320
100	144	380	700	900	1500
125	180	480	810	1320	2000
160	231	600	1100	1500	2800
200	289	800	1500	2000	3400
250	361	1000	2000	2800	4500
315	455	1300	2400	3400	5800
400	577	1700	3200	4500	7500
500	722	2100	4100	5800	10000
630	909	2800	5200	7500	14000
800	1155	3400	7200	10000	18000
1000	1443	4500	9000	14000	22500

3.3 Rozsah vypínání a kategorie užití

Kategorie užití Tr označuje tavné vložky určené pro jištění distribučních transformátorů, kategorie užití gTr označuje tavné vložky třídy „g“ pro jištění distribučních transformátorů v celém rozsahu vypínací schopnosti.

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tato záležitost uvedena a doplňuje článek 5.7.1.

4 Označování

4.1 Označování tavných vložek gTr

Na tavných vložkách gTr musí být vyznačeny následující údaje:

- jméno výrobce nebo obchodní značka,
- typové označení výrobce, které umožní vyhledání všech parametrů,
- jmenovité napětí (V) a druh proudu (AC)
- jmenovitý výkon transformátoru (kVA), pro jehož ochranu je vložka určena. Tento může být doplněn výpočtovým proudem (A),
- označení „gTr“
- barva všech nápisů je hnědá

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tato záležitost uvedena a doplňuje článek 6.2.1.

5 Standardní podmínky pro konstrukci

5.1 Charakteristika I^2t

Tavné hodnoty I^2t , ověřované podle ČSN EN 60269-1 čl. 8.7 nesmí být menší než hodnoty uvedené výrobcem podle ČSN EN 60269-1 čl. 5.8.2, musí však ležet mezi mezními hodnotami uvedenými v tabulce 3 a 4.

Tabulka 3 - Tavné hodnoty I^2t při 0,01 s pro tavné vložky gTr

S_n	$I_{výp}$	I^2t_{min}	I^2t_{max}
kVA	A	$10^3 \cdot A^2 \cdot s$	$10^3 \cdot A^2 \cdot s$
50	72	9,6	30
75	108	15,7	48
100	144	30	88
125	180	48,2	155
160	231	88	260
200	289	155	458
250	361	260	784
315	455	458	1 340
400	577	784	2 210
500	722	1 340	3 930
630	909	2 210	6 530
800	1 155	3 930	11 790
1 000	1 433	6 530	19 600

Vypínací hodnoty I^2t podle ČSN EN 60269-1 čl. 8.7 musí být menší nebo rovné hodnotám udaným v dokumentaci výrobce podle ČSN EN 60269-1 čl. 5.8.2.

5.2 Selektivita tavných vložek gG a gTr

Vzájemná selektivita tavných vložek gG a gTr musí odpovídat údajům v tabulce 4.

Tabulka 4 - Přiřazení maximálních jmenovitých proudů tavných vložek gG selektivních k tavným vložkám gTr

S_n	$I_{výp}$	Maximální I_n tavné vložky gG
kVA	A	A
50	72	40
75	108	50
100	144	63
125	180	80
160	231	100
200	289	125
250	361	160
315	455	200
400	577	250
500	722	315
630	909	400
800	1 155	500
1 000	1 433	630

5.3 Selektivita vůči straně vn distribučního transformátoru

Selektivita musí být provedena tak, aby v případě zkratu v síti nn zapůsobila ochranná pojistka transformátoru gTr.

Přiřazení pojistek se může provést jen porovnáním tavných charakteristik nízkonapěťových a vysokonapěťových pojistek.

Tabulka 5 - Přiřazení jmenovitých proudů vysokonapěťových pojistkových vložek ke jmenovitým výkonům transformátorů

	Jmenovitý výkon transformátoru v [kVA]									
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
	$u_k = 4\% \text{ *)}$							$u_k = 5\% \text{ *)}$		
	Nejvyšší přípustná doba zkratu 2 s *)									
	Jmenovité proudy vysokonapěťových pojistek [A]									
1	20 a 25	25 a 32	32 a 40	40 a 50	50 a 63	63 a 80	80 a 100	100 a 125	125 a 160	160
2	16	16	20 a 25	25 a 32	32 a 40	40 a 50	50 a 63	63 a 80	80 a 100	100 a 125
5	10	10	16	16	20 a 25	25	25 a 32	32 a 40	40 a 50	63
5	6	10	10	16	16 a 20	20 a 25	25	32	32 a 40	40 a 50

*) Jmenovité napětí nakrátko u_k a nejvyšší přípustné doby zkratu (IEC 76-5)

Poznámka- Přiřazení bylo provedeno na základě pásem charakteristik. To vedlo pro některé transformátory ke dvěma velikostem jmenovitých proudů. Podle polohy skutečných charakteristik v příslušných pásmech smí dát výrobce m.j. přednost jedné z uvedených velikostí jmenovitých proudů. Uživatel se musí rozhodnout, která velikost z uvedených jmenovitých hodnot poskytuje optimální ochranu, např. mít s ohledem na tuto skutečnost jednu pojistku pro více velikostí transformátorů

6 Zkoušky

Pojistky gTr se zkouší podle kapitoly 8 ČSN EN 60269-1 s následujícími doplňky podle čl. 6.1 a 6.2.

6.1 Uspořádání pojistky

Pro tavné vložky gTr se volí připojovací průřezy podle tabulky 6.

Tabulka 6 - Průřezy měděných vodičů pro zkoušky tavných vložek gTr podle čl. 8.3 a 8.4 ČSN EN 60269-1

S_n	$I_{výp}$	Průřez Cu vodiče
kVA	A	mm ²
50	72	25
75	108	50
100	144	70
125	180	95
160	231	120
200	289	185
250	361	240
315	455	2 x(30x5)
400	577	2 x(40x5)
500	722	2 x (50x5)
630	909	2 x (60x5)
800	1 155	2 x (80x5)
1 000	1 433	2 x (100x5)

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tato záležitost uvedena a byla by zahrnuta v článku 8.3.1.1.

6.2 Hodnocení výsledků zkoušek ztrát tavných vložek gTr

Ztráty tavných vložek gTr v jednotlivých velikostech nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulce 7. Pokud výrobce dosáhne v dané velikosti vyšší jmenovitý proud, pak musí prokázat, že jímavost ztrát použitého spodku je z hlediska ČSN EN 60269-1 a ČSN 35 4701-2-1 dostatečná a zjištěné hodnoty (např. oteplení svorek) musí uvést v katalogové dokumentaci

POZNÁMKA - V ČSN EN 60269-1 (35 4701) není tato záležitost uvedena a byla by zahrnuta v článku 8.3.5.1.

Tabulka 7 - Hodnoty ztrát tavných vložek gTr

Velikost	2	3	4a
$I_{\text{výp}}$ (A)	361	577	1443
Jmenovité ztráty (W)	34	48	115