

Technický štandard:

Zhášacia tlmivka so sekundárnym odporníkom

Vypracovali: Ing. Peter Kollárik

Ing. Peter Michalovič
Štandardizácia

Schválili:

Ing. Mikulas Koščo
Stratégia distribučnej sústavy

Ing. Milan Miškár
Energetické aktíva

Nahrádza: 2024_03_28_TŠ_Zhášacie_tlmivky_so_sekundárnym_odporníkom

Dátum schválenia: 06.2026

Číslo: 2.59-04.06.2026

Tento dokument spracovalo oddelenie Štandardizácie a jeho rozširovanie mimo SSD je možné v tlačenej alebo elektronickej forme iba v plnom rozsahu a so súhlasom spracovateľa.

Počet strán: 7

1. POUŽITIE:

Zhášacia tlmivka slúži na kompenzáciu kapacitného prúdu pri jednofázovom zemnom spojení v sieti 22 kV a je pripojená medzi neutrálny bod napájacej siete (uzol transformátora) a zem.

2. PREDPISY A NORMY:

- **STN EN 60076-6 (35 1100)** – Výkonové transformátory. Časť 6: Tlmivky
- **STN EN 60076-1 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 1. Všeobecne
- **STN EN 60076-2 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 2: Oteplenie kvapalinou plnených transformátorov
- **STN EN 60076-3 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 3: Izolačné hladiny, skúšky elektrickej pevnosti a vonkajšie vzdušné vzdialenosti.
- **STN EN 60076-4 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 4: Návod na skúšanie atmosférickým a spínacím impulzom. Výkonové transformátory a tlmivky
- **STN EN 60076-5 (35 1100)** - Výkonové transformátory. 5 časť: Skratová odolnosť.
- **STN IEC 60076-8 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 8: Návod na použitie
- **STN EN 60076-10 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 10: Určenie hladín hluku
- **STN EN 60137 (34 8000)** - Izolačné priechodky na striedavé napätie nad 1000 V.
- **STN EN IEC 60296 (34 6733)** - Kvapaliny na elektrotechnické aplikácie. Minerálne izolačné oleje pre elektrické zariadenia
- **STN EN IEC 60076-22-7 (35 1100)** - Výkonové transformátory. Časť 22-7: Príslušenstvo výkonových transformátorov a tlmiviek. Príslušenstvo a armatúry
- **STN EN 60038 (33 0120)** - Normalizované napätia CENELEC
- **STN EN ISO/IEC 17020 (01 5260)** - Posudzovanie zhody. Požiadavky na činnosť rôznych typov orgánov vykonávajúcich inšpekciu (ISO/IEC 17020: 2012)
- **STN EN 61439-1 (35 7107)** - Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 1 : Všeobecné pravidlá
- **STN EN 60447 (33 0173)** - Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Zásady ovládania
- **STN EN 61181 (34 6750)** - Elektrické zariadenia plnené minerálnym olejom. Použitie analýzy rozpustených plynov (DGA) na prevádzkové skúšky elektrických zariadení
- **STN EN 60970 (34 6707)** - Izolačné materiály. Spôsob počítania a merania častíc
- **STN EN 60450 (34 6575)** - Meranie priemerného viskozimetrického polymerizačného stupňa nových a starnutých celulóзовých elektroizolačných materiálov
- **STN EN 60156 (34 6432)** - Izolačné kvapaliny. Stanovenie pierazného napätia pri sieťovej frekvencii. Skúšobná metóda
- **STN EN IEC 60156 (34 6432)** - Izolačné kvapaliny. Stanovenie pierazného napätia pri sieťovej frekvencii. Skúšobná metóda
- **STN EN 62535 (34 6729)** - Izolačné kvapaliny. Skúšobná metóda na stanovenie potenciálne korozívnej síry v použitých a nepoužitých izolačných olejoch
- **STN 33 2000-5-51** - Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
- **STN EN 50522 (33 3201)** - Uzemňovanie silnoprúdových inštalácií na striedavé napätia prevyšujúce 1 kV

3. ROZDELENIE PRVKOV NA SKUPINY

Tab. 1 Zoznam prvkov

PRVOK	Typové označenie (uvedie dodávateľ)
<u>Skupina A</u> Zhášacia tlmivka so sekundárnym odporníkom, s výkonom min. 1250 kVA Pozn. výrobca uvedie najbližšiu vyššiu hodnotu v jeho výrobnnej rade.	
<u>Skupina B</u> Zhášacia tlmivka so sekundárnym odporníkom, s výkonom min. 2500 kVA Pozn. výrobca uvedie najbližšiu vyššiu hodnotu v jeho výrobnnej rade.	
<u>Skupina C</u> Zhášacia tlmivka so sekundárnym odporníkom, s výkonom min. 4000 kVA Pozn. výrobca uvedie najbližšiu vyššiu hodnotu v jeho výrobnnej rade.	
<u>Skupina D</u> Zhášacia tlmivka so sekundárnym odporníkom, s výkonom min. 5000 kVA Pozn. výrobca uvedie najbližšiu vyššiu hodnotu v jeho výrobnnej rade.	

4. TECHNICKÉ PARAMETRE:

	TECHNICKÉ PARAMETRE (dokladovať v ponuke)				
4.1.	Prevádzkové podmienky, základné parametre				
	Menovitý výkon min.:	1250 kVA	2500 kVA	4000 kVA	5000 kVA
4.1.1.	Orientačný regulačný rozsah prúdu: *Presný regulačný rozsah uvedie výrobca podľa výkonu tlmivky	9 – 90 A	19 – 190 A	30 - 300 A	38 – 380 A
4.1.2.	Merací transformátor prúdu K-L (primárne vinutie):	podľa max. hodnoty regulačného prúdu			
4.1.3.	Merací transformátor prúdu k-l (sekundárne vinutie):	5 A alebo 1 A – objednávateľ spresní pred objednaním konkrétnej tlmivky			
4.1.4.	Menovité napätie:	13,3 kV			
4.1.5.	Menovitá frekvencia:	50 Hz			
4.1.6.	Druh prevádzky:	DB-24h			
4.1.7.	Chladenie:	ONAN			
4.1.8.	Materiál vinutia:	Cu/Cu			
4.1.9.	Izolačná hladina:	LI125 AC50 AC3/AC3			
4.1.10.	Izolačná kvapalina:	minerálny izolačný olej podľa STN EN IEC 60296:			
	- inhibovaný transformátorový olej - miešateľný s transformátorovými olejmi používanými v SSD (ITO 100 (200) výrobca PETROCHEMA Dubová, SHELL DIALA DX, NYNAS NYTRO 10XN (LYRA) - neobsahuje DBDS (korozívnu síru), podľa STN EN 62535 hodnota DBDS < 5 mg/kg				

	- bez obsahu PCB, PCT, PCBT s parametrami podľa STN EN 62535
4.1.11.	Meracie vinutie M1-N1: $U_n = 100\text{ V} \pm 10\%$, $I_n = \text{min. } 3\text{ A}$
4.1.12.	Pomocné výkonové vinutie: M2-N2: $U_n = 500\text{ V} \pm 10\%$, KB-6 sek., I_n – podľa výkonu
4.1.13.	Pomocné výkonové vinutie musí byť dimenzované tak, aby pripojený sekundárny odporník pri zemnom spojení vyvolal v primárnom vinutí prúd min. 60 A po dobu min. 5 s. Sekundárny odporník je súčasťou dodávky tlmivky.
4.1.14.	Motor: 400/230 V AC
4.1.15.	Sekundárny odporník: 500 V, 6s, ovládacie napätie stykača 230 V, 50 Hz, ostatné parametre podľa pomocného výkonového vinutia M2 N2
4.1.16.	Ovládacie napätie: AC / DC - objednávateľ spresní pred objednaním konkrétnej tlmivky
4.1.17.	Rozchod koliesok: 1070 mm * V prípade požiadavky na iný rozchod koliesok bude táto skutočnosť oznámená dodávateľovi pred začatím výroby – pri odsúhlasení konečného dizajnu tlmivky.
4.1.18.	Podvozkom so štyrmi o 90° prestaviteľnými kolesami pre priečny a pozdĺžny pohyb.
4.1.19.	Povrchová úprava: - stroj: náterovým systémom odolávajúcim transformátorovým olejom a teplotám do 100 °C, farebné prevedenie odtieň RAL podľa schválenia objednávateľa po predložení výrobcom - chladiče: žiarovo zinkované
4.1.20.	Priechodky: - porcelánové, minimálna povrchová dráha 31 mm/kV - materiál svorníka – pocínovaná meď (Cu/Sn)
4.1.21.	Pred začatím výroby tlmivky musí byť medzi dodávateľom (výrobcom) a obstarávateľom odsúhlasený konečný dizajn navrhovanej tlmivky spolu s použitým príslušenstvom tlmivky.
4.1.22.	Príslušenstvo - mechanický ukazovateľ stavu naladenia (ručičkový) - snímač stavu naladenia – diaľková signalizácia potenciometer 2 x 200 Ω - ukazovateľ stavu oleja (olejovznak) - snímač teploty – meraná hodnota, nebezpečná teplota - odporový snímač teploty 2x100 Ohm s výstupom - kapilárny teplomer pre meranie teploty oleja (signalizácia – zvýšená teplota, vypínanie – nebezpečná teplota) - Buchholzovo relé (signalizácia, vypínanie) - automatický vysúšač vzduchu - olejové armatúry pre odber vzoriek oleja - prevodník pre meranie teploty s výstupom 4-20 mA - prevodník pre prúd tlmivky s výstupom 4-20 mA alebo - prúd pretekajúci tlmivkou sa meria priamo z PTP, svorky k-I do automatiky ladenia a odtiaľ komunikáciou do RIS - výstup pre meranie U_o (100 V) - výstup pre meranie I_o (voliteľne 1 A alebo 5 A) - výstup z PTP svorky k-I - relé sledu fáz a úbytok napätia vo fáze (relé pre zamedzenie zmeny otáčok motora pri zmene fáz a proti poškodeniu tlmivky) - miestne ovládanie pomocou tlačidiel - prepínač ovládania Miestne/0/Diaľkovo (Automatika) s pomocnými signalizačnými kontaktmi polohy na vyvedenie do RIS.

	- všetky stýkače, ističe, snímače koncových polôh musia byť vybavené pomocnými kontaktmi a vyvedené na svorkovnicu - všetky káble do svorkovnicovej skrine musia privedené zospodu - závesné oká na stene nádoby na zdvíhanie tlmivky a okami pre vytiahnutie aktívneho dielu - ovládacia skriňa musí byť vyhrievaná
4.1.23.	Vonkajší spojovací materiál – s antikoróznou úpravou
4.1.24.	Pred začatím výroby tlmivky bude medzi výrobcom a objednávatelom odsúhlasený konečný dizajn a príslušenstvo navrhovanej tlmivky spolu s výkresovou dokumentáciou zapojenia ovládacích skríň tlmivky.
4.2.	Podmienky prostredia
4.2.1.	Vonkajšie prostredie v zmysle STN 33 2000-5-51 : Druh prostredia: VI – vonkajšie priestory. Vonkajšie vplyvy: AB8, AC1, AD4, AE1, AF2, AG2, AH2, AK1, AL1, AN3, AP1, AQ3, AS3, AT3, AU3, BA4/BA5, BB2, BC2, CA1, CB1
4.3.	Označenie
4.3.1.	Označenie musí byť odolné voči vplyvom okolia, nezmazateľné, trvácne a ľahko identifikovateľné. Zhášacie tlmivky musia byť označené štítkom podľa STN EN 60076-6. Doplnujúce údaje na balení musia obsahovať: meno výrobcu, alebo obchodnú značku, typové označenie výrobcu, rozsah použitia, dátum výroby a poznámky ku skladovaniu.
4.4.	Požadované skúšky, protokoly a certifikáty
4.4.1.	Certifikát systému riadenia kvality výrobcu STN EN ISO 9001.
4.4.2.	Vyhlásenie, že výrobky a materiály neobsahujú látky, ktorých uvedenie na trh je zakázané alebo obmedzené (podľa nariadenia REACH).
4.4.3.	Doklad o inhibovanom oleji - Karta bezpečnostných údajov podľa § 6 zákona NR SR č. 67/2010 Z.z. o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh a o zmene a doplnení niektorých zákonov (chemický zákon) a osobitného predpisu nariadenie (ES) č. č. 1907/2006 (REACH)
4.4.4.	Prehlásenie dodávateľa o miešateľnosti s transformátorovými olejmi používanými v SSD (ITO 100 (200) výrobcu PETROCHEMA Dubová, SHELL DIALA DX, NYNAS NYTRO 10XN (LYRA)) podložené dokladom z nezávislej akreditovanej skúšobne o jeho plnej miešateľnosti.
4.4.5.	Doklad o tom, že použitý transformátorový olej neobsahuje DBDS (korozívnu síru) - analýza o overení ukazovateľov korozívnej síry
4.4.6.	Protokoly o vykonaných typových skúškach v zmysle STN EN 60076-6, STN EN 60076-2 a STN EN 60076-3 z akreditovanej skúšobne v rámci EÚ. Požadujú sa kompletne, strany popisujúce predmet skúšky a strany s výsledkom skúšky požadujeme preložené (do slovenského jazyka), ostatné strany môžu byť neoverené kópie v pôvodnom znení.
4.4.7.	Protokoly o vykonaných kusových a zvláštnych v zmysle STN EN 60076-6, doručí dodávateľ obstarávateľovi najneskôr pri dodaní transformátora. Požadujú sa kompletne, strany popisujúce predmet skúšky a strany s výsledkom skúšky požadujeme preložené (do slovenského jazyka), ostatné strany môžu byť neoverené kópie v pôvodnom znení. Pred vykonaním skúšok bude medzi obstarávateľom a dodávateľom (výrobcem) odsúhlasený harmonogram a konečný rozsah skúšok.
4.4.8.	Vyplnená kontrolná tabuľka – príloha č. 2.
4.5.	Technická dokumentácia
4.5.1.	Katalógové listy s uvedením typového označenia, rozsahu použitia a rozmerového nákresu.
4.5.2.	Návod na montáž v slovenskom jazyku.
4.5.3.	Technická dokumentácia tlmivky musí byť vyhotovená v slovenskom jazyku, v 4 vyhotoveniach, ktorá musí obsahovať: základné parametre, technický popis tlmivky, schému zapojenia ovládacej skrine, predpis pre montáž a uvedenie do prevádzky, predpis pre revíziu a údržbu tlmivky.

4.5.4.	Dodávateľ dodá do piatich týždňov po finálnom odsúhlasení konečného dizajnu konštrukčnú dokumentáciu tlmivky pre spracovateľa PD v rozsahu : - presný rozmerový výkres výkonového transformátora v *.dwg a *.pdf súbore pre potrebu projekčných prác a výkresy zapojenia sekundárnych obvodov v RUPLAN-EVU podľa aktuálnej verzie používanej v SSD, a.s. (obstarávateľ špecifikuje verziu v štádiu schvaľovania konečného dizajnu) v slovenskom jazyku.
4.5.5.	Výrobca musí na vyžiadanie objednávateľovi poskytnúť základné informácie o použitých materiáloch na konštrukčné prevedenie aktívnej časti tlmivky.

Splnenie technických podmienok požadujeme vypracovať a doložiť v poradí v akom sú uvedené.

5. DODÁVKA, DOPRAVA A SKLADOVANIE

Tlmivky musia byť zabezpečené tak, aby počas prepravy nedošlo k ich poškodeniu. Súčasťou balenia musí byť návod na montáž v slovenskom jazyku a taktiež podmienky dodávky, balenia a skladovania v slovenskom jazyku.

6. POŽIADAVKA NA DODANIE VZORIEK Z POŽADOVANÉHO ROZSAHU PRVKOV

- Požadované skúšky, protokoly a certifikáty podľa bodov 4.4. a 4.5. technického štandardu.
- Výberové skúšky (preberacie konanie) v zmysle bodu 7. technického štandardu

7. POŽIADAVKY NA LEGISLATÍVNU ČASŤ SÚŤAŽNÝCH PODMIENOK

V prípade uzatvorenia zmluvy na daný distribučný prvok obstarávateľa sa musí dodávaný materiál zhodovať s odsúhlaseným dizajnom a dokumentáciou. Dodávateľ musí preukázať splnenie podmienok úspešným absolvovaním výberových skúšok. Zástupcovia obstarávateľa sa zúčastnia výberových skúšok (preberacieho konania) v skúšobni výrobcu v počte max. 6 osôb (v prípade potreby je možné realizovať výberové skúšky online formou). Náklady na účasť pracovníkov obstarávateľa na skúškach (cestovné náklady a náklady na ubytovanie si hradí obstarávateľ) budú zahrnuté v cene dodávky tovaru. V opačnom prípade má obstarávateľ právo od zmluvy odstúpiť. Následné preberanie tovaru zhotoveného pre obstarávateľa je potom závislé od výsledku týchto skúšok.

Obstarávateľ si vyhradzuje právo v prípade potreby požadovať protokol o typovej skúške v elektronickej forme.

Obstarávateľ si vyhradzuje právo preskúšať poprípadе nechať preskúšať dodržanie noriem, predpisov a smerníc ako aj požiadaviek podľa tohto technického štandardu, vrátane vyžadovaných typových, kusových a zvláštnych skúšok

Následné preberanie tovaru zhotoveného pre obstarávateľa je potom závislé od výsledku typových, kusových a zvláštnych skúšok

8. PRÍLOHY K TECHNICKÝM ŠTANDARDOM

Príloha č. 1 – Štandardizácia signalizácie a vypínacích impulzov

Tab.1 Signály a vypínacie povel pre tlmivky

	Tlmivka VN:	ovládací povel	signal kontaktný	vypínací povel	meranie
1	výpadok ističa pohonu		X		
2	strata 400V/230 (napájanie pohonu ladenia)		X		
3	výpadok ovládacej fázy pohonu ladenia		X		
4	výpadok ističa merania U _o		X		
5	relé sledu fáz		X		
6	porucha vysušovača oleja nádoba		X		
7	výpadok ističa vysušovača oleja nádoba		X		
8	ohrev vysušovača		X		
9	výpadok ističa temperovania ovl. skriňa		X		
10	plynové relé (Buchholz) nádoba		X	X	
11	max. hladina oleja nádoba		X		
12	min. hladina oleja nádoba		X		
13	nebezpečná teplota oleja		X (podľa nastavenia výrobca°C)	X (podľa nastavenia výrobca°C)	
14	poistný pretlakový ventil			X	
15	pohon ladenia tlmivky viac/menej miestne		X		
16	pohon ladenia tlmivky viac/menej diaľkovo	X	X		
17	pohon v chode		X		
18	signalizácia polohy jadra				X
19	meranie teploty oleja pt100				X
	Zaťažovací odpor / odporník:				
1	pripojenie / odpojenie odporu		X		

Pozn.: Uvedená tabuľka signálov a vypínacích povelov môže byť upravená po dohode medzi obstarávateľom a výrobcom tlmiviek na základe dohodnutej konštrukcie, prístrojového vybavenia a príslušenstva.

Príloha č. 2 – Zhášacia tlmivka so sekundárnym odporníkom – kontrolná tabuľka (vyplní uchádzač)