

Zkoušky odolnosti proti vnitřnímu obloukovému zkratu v transformačních stanicích s možností vstupu osob a ve velkých rozvodnách

Illo-Frank PRIMUS, Jan BÍLEK, Jaroslav HAVLÍK

V čísle 2/2000 tohoto časopisu bylo na stránkách 53 až 55 pojednáno o účincích vnitřního obloukového zkratu a požadavcích na stavební provedení budovy transformační stanice nebo rozvodny. Byl také ukázán způsob řešení tlakového odlehčení u kompaktních transformačních stanic. V tomto pokračování se budeme věnovat transformačním stanicím s možností vstupu osob a rozvodnám s velkým rozsahem rozvodného zařízení.

Rozvodny a transformační stanice s možností vstupu osob jsou uvnitř vybaveny mezipodlahou, která má funkci obslužné chodby na úrovni terénu. Těleso těchto objektů stejně jako u kompaktních stanic tvoří železobetonový monolit s dostatečně dimenzovanými kritickými místy. Díky tomu velmi dobře zachycuje rázové a vibrační síly vznikající při obloukovém zkratu.

Na nevhodnějších místech – obecně v horní části stanice po celém jejím obvodu – jsou rozmístěny dostatečně velké otvory pro uvolnění tlaku. Nejpriznivější účinek

má obvodové střešní větrání a střešní odvětrávací a odtlakovací kopule nebo komíny (viz obrázky). Lze je použít většinou, ne však vždy.

Při použití obvodového větrání je ve spáře mezi stěnami a střechou, kde vznikají největší tlakové špičky, vytvořena série kanálků krytých hliníkovým děrovaným plechem a tvarovaných tak, aby zajistily nejpriznivější podmínky pro řízený odvod zplodin obloukového zkratu. Proudění je při odvětrání nad střechu směřováno do středu střechy, aby nemohlo dojít k ohrožení chodců.

Obvodové odvětrání účinně a levně zajistí také bezpečnost obsluhujícího personálu uvnitř stanice. V závislosti na umístění rozváděče vysokého napětí se provede jeho zakrytí až ke stropu místnosti, aby obslužný prostor byl chráněn a aby horké plyny odcházely horem přes obvodové odvětrání nebo vstupovaly do kabelového sklepa.

Desky mezipodlahy jsou se spodní konstrukcí spojeny na závoru nebo přišroubovány, takže nemůže dojít k jejich odlétnutí. Rovněž spodní konstrukce (podpěry) je pevně spojena s betonovou podlahou. Odvětrávací otvor do transformační komory slouží k tomu, aby část vznikajících plynů mohla uniknout kabelovým sklepem.

Pro uvolnění tlaku se mohou použít také speciální přetlakové klapky a odtlakovací prvky s vyfukováním směrem nahoru, umístěné ve stěnách nebo ve dveřích. Prvky pro přívod vzduchu umístěné ve stěnách stanice nízko nad terénem by kvůli zamezení výstupu horkých plynů měly být vybaveny klapkami s uzávěrem. Klapky se při přetlaku samy zavřou.

Tlakovému rázu vznikajícímu při zkratu musí vedle pláště budovy a příslušných odvětrávacích prvků odolat i konstrukce mezipodlah a použité přístupové dveře. Měřením bylo zjištěno, že na dveře působí tlak až 160 mbar, a proto musejí být speciálně konstruovány. Konstrukce dveřního křídla s výztuhami z uzavřených profilů zhotovených z hliníkových slitin s velkou pevností uvedenému tlakovému zatížení odolá. Dveře mají speciální zámek s tříbodovou závorou z nerezové kulatiny o průměru 12 mm a speciální masivní závěsy. Použitý zámek je navíc konstruován tak, že poloha ovládací kliky již z dálky a na první pohled obsluze signalizuje, zda jsou dveře řádně uzavřeny a zabezpečeny.

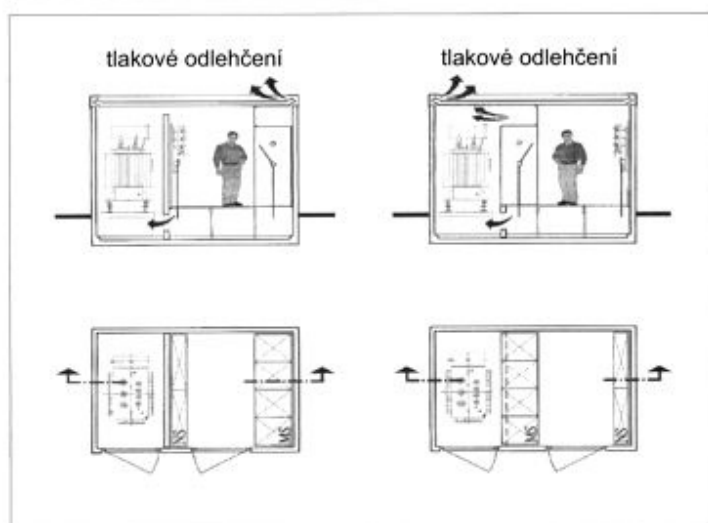
Konstrukce dřevěných mezipodlah v transformačních stanicích s možností vstupu osob a v rozvodnách musí při instalaci roz-



Zkouška na vnitřní obloukový zkrat ve stanici s možností vstupu osob

Hodnoty tlaku naměřené při zkouškách na vnitřní obloukový zkrat

Typ budovy	Rok	Výrobce zařízení	Typ	Proud 1 s [kA]	Stupeň přístupnosti	Tlak v rozváděči [mbar]	Tlak v kabelovém prostoru [mbar]	Tlak ve stanici [mbar]	Tlak v transformační komoře [mbar]
UK 1250	1986	Siemens	8 DJ10	21	B		175		
UK 1250	1990	Concordia	BTLS104	16	A/B	1283	62		
UK 1250	1990	Concordia	BTLS104	16	B	1150	82		30
UK 1250	1992	F&G	GA2K1TS	16	A/B	110			
UK 1250	1992	F&G	GA2K1TS	13,5	B	200	75		
UK 1250	1994	Merlin G.	RM6 21-Q	13,5	B	190	45		
UK 1250	1994	Merlin G.	RM6 21-Q	16	A/B	1980	450		17
UK 1250	1995	Siemens	8 DJ40	16	A/B	3 777	246		15
UK 1250	1995	Siemens	8 DJ40	13,5	B		150		
UK 1100	1996	F&G	GA2K1TS	13,5	B		344	73	24
UK 1100	1996	F&G	GA2K1TS	16	A/B		74		3
UK 1100	1996	AEG	FBA5/12-2	16	A/B		125		15
UK 1100	1996	AEG	FBA5/12-2	13,5	B		129	30	9
UF 3030	1986	Siemens	8 DJ10	21	A/B		175		55
UF 3030	1986	Siemens	8 DJ10	21	B		260	80	25
UF 3036	1980	AEG	FK4-24	16	B	180	180	160	
UF 3036	1980	AEG	FK4-24	16	B	130	200	130	
UF 3042	1996	AEG	GMA	16	A/B	3 000	180	100	
UF 3042	1996	AEG	pole měření	16	B	360	100	21	
UF 3054	1984	EBO	STH/12	14,5	A/B		>100		<100



Zakrytování a tlakové odlehčení dvouprostorové stanice s možností vstupu osob

váděčů se vzduchovou izolací a odvětrávaním směrem nahoru vydržet tlakové rozdíly 60 až 80 mbar. Při nejnovějších pokusech s jednobuňkovými rozvodnami vybavenými vypínači s izolací SF₆ byly naměřeny tlakové rozdíly až 180 mbar. Tlaková vlna byla vedena pouze kabelovým sklepem a odvětrávacím otvorem z kabelového sklepa ven. Zde bylo třeba použít nový druh zvlášť zesílené konstrukce mezipodlahy.

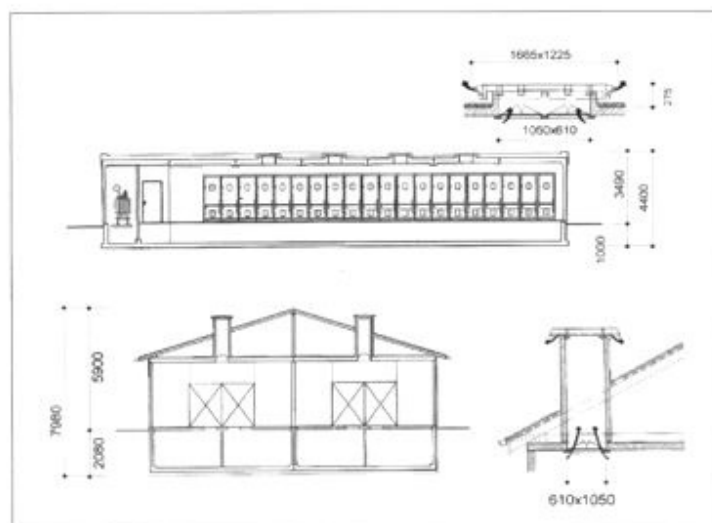
Výsledky měření

Hodnoty tlaku naměřené při zkouškách odolnosti proti vnitřnímu obloukovému zkratu uvádí tabulka. Je zřejmé, že rozpětí tlakového namáhání je široké, což je výsledkem variability a vzájemného ovlivňo-

vání nejrůznějších konstrukcí rozváděčů a konfigurací staveb. Zkoumané stavby splňovaly popsané stavební principy a všechna kritéria požadovaná zkušebními metodami (mj. DIN VDE 0670 a EN 61330 a s ní identickou ČSN EN 61330).

U zkoušených zařízení byl testován stupeň přístupnosti A pro bezpečnost obsluhy a stupeň přístupnosti B pro bezpečnost chodců, obojí podle EN 61330.

Zkouška bezpečnosti pro obslužný personál se zpravidla provádí při proudu 16 kA po dobu 1 s (třípólový zkrat) při otevřených dveřích stanice, zkouška bezpečnosti pro chodce se provádí při proudu 13,5 kA po dobu 1 s (dvoupólový zkrat) se zapalová-



Rozvodny se sedlovou a plochou střechou vybavené odlehčovacími kopulemi a komíny

ním v prostoru kabelových koncovek při zavřených dveřích stanice.

Zkoušky prokázaly, že s využitím znalosti pochodů probíhajících při obloukovém zkratu lze účinky tlakových vln a úniku horkých plynů dobře zvládnout v souladu s normami a požadavky bezpečnosti. Výsledky zkoušek jsou důkazem stability bezspárových konstrukcí transformačních stanic a rozvodů.

Oba články byly zpracovány podle německého originálu *Störlichtbogenprüfungen in Stationsgebäuden, uveřejněného v časopise Elektrizitätswirtschaft, 96, 1997, č. 14, s. 732-742. Informace o autorech najdete v čísle 2/2000 na straně 55.*