

Ekologické spínání

Publikace Platformy ekologického spínání

Úvod

Tato publikace vyjadřuje stanoviska Platformy ekologického spínání (Green Switching Platform). Shrnuje informace o důsledcích použití skleníkového plynu SF₆ v elektrických rozváděčích. Podle Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) je fluorid sírový (SF₆) nejúčinnější z šesti hlavních skleníkových plynů a jeho potenciál globálního oteplování (GWP) je 23 000krát větší než u oxidu uhličitého (CO₂). Trvanlivost fluoridu sírového (SF₆) v atmosféře je přes 1 000 let. Z tohoto důvodu byl plyn SF₆ zařazen na Kjótský seznam látek, jejichž použití a emise by měly být minimalizovány.

Emise plynu SF₆ z rozváděčů se významně podílejí na hrozbě vzniku skleníkového efektu a s ním spojených změn klimatu. Cílem této publikace je přispět k poskytování srozumitelných informací a tím pomoci osobám přijímajícím politická rozhodnutí ve vládách, společnostech zajišťujících výrobu a rozvod elektrické energie a průmyslových společnostech učinit zodpovědná rozhodnutí při výběru ekologických rozváděčů pro jejich distribuční sítě.

Elektrická síť a distribuční rozváděče

Elektrárny vyrábějí elektrickou energii, která je přenášena ke spotřebitelům přes síť nadzemních vedení a kabelů. Rozváděč zajišťuje bezpečné řízení a rozvod elektrické energie v uzlových bodech distribuční sítě. Tyto systémy se používají ve společnostech zajišťujících výrobu a rozvod elektrické energie, zpracovatelském a obecném průmyslu, infrastrukturalních projektech, nemocnicích, komerčních budovách a nákupních centrech. Pro případ poruchy jsou vyžadovány jističe, které přeruší přívod energie do elektrického okruhu.

Při přenosu a rozvodu elektrické energie se používají různé úrovně napětí, které jsou pro danou velikost sítě neekonomičtější a zajišťují minimalizaci energetických ztrát. Velmi vysoké napětí (nad 50 kV) se používá pro přenos na velké vzdálenosti a vysoké napětí (1 až 50 kV) pro rozvod nadzemním vedením nebo podzemními kabely do blízkosti koncových uživatelů. U koncových uživatelů je vysoké napětí znovu transformováno na nízké napětí, které se používá pro všechny možné aplikace.

Jsou k dispozici alternativy bez plynu SF₆

Fluorid sírový (SF₆) se stal oblíbeným izolačním a spínacím médiem v rozváděčích zásluhou dobrých vlastností pro spínání a relativní kompaktnosti tohoto typu rozváděče v porovnání s konvenčním vzduchem izolovaným rozváděčem. Ale zatímco neexistuje ekonomicky životaschopná alternativa k plynu SF₆ pro rozváděče velmi vysokých napětí v přenosové síti, použití plynu SF₆ pro vysokonapěťové rozváděče v distribuční síti je zcela zbytečné.

Na trhu jsou dostupné plně ekvivalentní komerční alternativy. Tyto alternativy mohou obsahovat kombinaci vakuové technologie pro spínání a pevných látek použitých k izolaci. Výsledkem jsou minimální rozměry a stejný stupeň kompaktnosti jako v případě rozváděče obsahujícího plyn SF₆.

Emise plynu SF₆

Existují tři základní konstrukce rozváděčů obsahujících plyn SF₆. U prvních dvou, které jsou označovány jako systémy s řízeným tlakem a systémy se stálým tlakem, je únik plynu SF₆ v praxi nevyhnutelný. To je způsobeno tím, že tyto systémy vyžadují během své životnosti údržbu, při které dojde v daném místě k úniku plynu. A nakonec dojde k úniku při rozebírání jednotek po skončení jejich životnosti. Třetí základní konstrukcí je hermeticky uzavřený systém, jenž během své životnosti nevyžaduje údržbu. Vzhledem k této skutečnosti jsou emise z těchto systémů způsobené únikem prohlašovány za omezené, ačkoliv nikdy nebudou nulové, protože v praxi jsou zdrojem úniků těsnění.

Plyn SF₆ – fakta

Fluorid sírový (SF₆) je syntetická sloučenina tvořená jedním atomem síry a šesti atomy fluoru, která se v přírodě normálně nevyskytuje. Při pokojové teplotě je fluorid sírový (SF₆) v plynném stavu a je těžší než vzduch. Vzhledem k silné vazbě mezi atomy síry a fluoru je plyn SF₆ za normálních podmínek inertní. Tento plyn má určité elektrické vlastnosti, jejichž zásluhou je vhodný jako izolační a spínací médium v rozváděčích pro rozvod elektrické energie. Plyn SF₆ má také určité nevýhody. Fluorid sírový (SF₆) se při spalování nebo při vzniku vnitřního oblouku v rozváděči rozloží na toxické látky, jako jsou HF, SOF₂, SF₄ a S₂F₁₀. V případě takového vnitřního oblouku se plyn SF₆ a jeho toxické vedlejší produkty uvolní do atmosféry. K těmto reakcím dojde také při běžném použití, kdykoliv je oblouk potlačen. Toxické zbytky pak zůstanou uvnitř skříně, v důsledku čehož jsou při rozebírání systému po skončení jeho životnosti vyžadována zvláštní bezpečnostní opatření. Každoročně je vyprodukováno přibližně 8 000 metrických tun plynu SF₆, z nichž je asi 80 procent použito při výrobě a distribuci elektrické energie k přerušení oblouku, chlazení a izolaci. Celosvětová produkce plynu SF₆ se neustále zvyšuje, ačkoliv je tento skleníkový plyn zařazen na seznam Kjótského protokolu.

S rostoucí spotřebou elektrické energie se zvyšuje v absolutním souhrnu také použití plynu SF₆. Odhaduje se, že produkce plynu SF₆ dosáhne v roce 2010 přibližně 10 000 metrických tun. Se zvýšením počtu rozváděčů používajících plyn SF₆ pro spínání a izolační účely v elektrických sítích se odpovídajícím způsobem zvýší emise plynu SF₆ do atmosféry. Tento trend bude pokračovat, dokud nedojde ke změně politiky. Znepokojení nad tímto vývojem narůstá, protože je úzce spjat se zvyšováním teploty zemského povrchu a změnami klimatu, které s ním souvisejí. Vzhledem k tomu, že podrobné údaje o emisích plynu SF₆ nejsou veřejně dostupné, není toho o rozsahu tohoto úniku mnoho známo. Nicméně v praxi dosahují emise od 6 % do 13 %.

V mnoha zemích, kde se používá plyn SF₆ v rozváděčích, jsou nyní přijímána opatření pro omezení emisí fluoridu sírového (SF₆). Jako příklady lze uvést dobrovolný program Agentury na ochranu životního prostředí (EPA) v USA a regulaci plynů obsahujících fluor v Evropě. V rámci nové evropské regulace plynů obsahujících fluor (2007) je nařízeno, že všechny větší systémy obsahující plyn SF₆ by měly být pravidelně kontrolovány a při údržbě, doplňování a rozebírání by mělo být v maximální možné míře zabráněno emisím tohoto plynu. Ačkoliv v současné době existuje výjimka pro hermeticky uzavřené rozváděče obsahující méně než 6 kg plynu SF₆, očekává se, že v budoucnu budou přijata další opatření pro tento typ aplikací z důvodu

zvyšujícího se tlaku ze strany nevládních organizací (NGO) a politických stran na omezení emisí skleníkových plynů neobsahujících uhlík.

Obavy související s plynem SF₆

Změna klimatu

Největší obavy ohledně plynu SF₆ se týkají životního prostředí. To platí především pro podíl plynu SF₆ na vytváření skleníkového efektu. K pochopení této skutečnosti došlo až poměrně nedávno, když byly dosaženy další poznatky.

Bylo zjištěno, že fluorid sírový (SF₆) je skleníkový plyn. Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC), což je instituce OSN monitorující změny klimatu, poté doplnila plyn SF₆ na seznam mimořádně škodlivých skleníkových plynů. Kjótská dohoda (1992) ustanovuje, že emise plynu SF₆ musí být sníženy. Prozatím nejlepší řešením je odrazování od jeho použití.

Nebezpečí skleníkového jevu

Zvyšování množství plynů udržujících teplo v atmosféře také zesiluje skleníkový efekt. Následky lze obtížně předpovědět. Ovšem podle zprávy vydané IPCC, panelem vědců, kteří pracují pod záštitou Světové meteorologické organizace (WMO) a Programu pro životní prostředí (UNEP) OSN, může průměrná teplota na Zemi vzrůst během dvacátého prvního století o 6,4 stupně Celsia.

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) poukazuje na zvyšující se množství oxidu uhličitého (CO₂) v atmosféře v důsledku lidské činnosti jako na nejvýznamnější příčinu tohoto jevu. Oxid uhličitý (CO₂) má ve skutečnosti silný izolační účinek, jenž brání unikání tepla Země do vesmíru. Kromě něj existuje mnoho dalších plynů, které také značnou měrou přispívají k vytváření skleníkového efektu. Ačkoliv emise těchto plynů jsou mnohem menší než v případě CO₂, jejich izolační účinky na jeden kilogram jsou mnohem větší. Velmi význačným plynem v kategorii skleníkových plynů neobsahujících uhlík je fluorid sírový (SF₆).

Ke stanovení podílu skleníkových plynů, jako je SF₆, na vytváření skleníkového efektu, byla stanovena výpočetní jednotka. Tato jednotka se nazývá ‚potenciál globálního oteplování‘ (GWP) a vyjadřuje míru, kterou plyn přispívá k vytváření skleníkového efektu, vztaženou k jednotce jeho hmotnosti. Tato míra je odvozena od oxidu uhličitého (CO₂), a je proto vyjadřována jako ekvivalent CO₂. Potenciál globálního oteplování plynu SF₆ je 23 000. Fluorid sírový (SF₆) je tudíž 23 000krát „silnější“ než oxid uhličitý (CO₂).

Ozónová vrstva

Další obavu vzbuzuje objev nového, vysoce aktivního skleníkového plynu, jenž působí na ozónovou vrstvu. Plyn objevili výzkumníci z Německa, USA a Velké Británie. Tímto plynem je SF₅CF₃, jehož koncentrace se během minulých 50 let zvýšila stokrát. Vědci soudí, že tento plyn je vedlejším produktem rozkladu fluoridu sírového (SF₆).

Zdravotní a bezpečnostní rizika

Plyn SF₆ a zvláště jeho deriváty, které se nevyhnutelně vytvářejí při spínání nebo vnitřních poruchách, představují nebezpečí pro zdraví pracovníků a techniků provádějících údržbu a pro zdraví kohokoliv v bezprostředním okolí. Ačkoliv může časem dojít k regeneraci těchto vedlejších produktů, nemění to nic na skutečnosti, že tento typ rozváděčů obsahuje koncentrace toxických vedlejších produktů. Technici provádějící údržbu jsou také vystaveni zvýšenému nebezpečí, když je potřebné vyřadit rozváděč z provozu po

skončení jeho životnosti. Obavy souvisí především s manipulací s toxickými vedlejšími produkty, které se vytvořily zvláště v důsledku spínání v plynu SF₆ během normálního použití.

Ačkoliv existují normy a směrnice IEC, rizika pro zdraví a bezpečnost personálu provádějícího údržbu nelze nikdy vyloučit. Dalším hlediskem je to, že rozváděče obsahující plyn SF₆, se kterým se obvykle zachází jako s chemickým odpadem, jsou exportovány jako normální odpad do zemí třetího světa, kde je nebezpečí, že budou rozebrány nekvalifikovanými pracovníky, a způsobí tak všechny možné škody na zdraví osob a životním prostředí.

A konečně existuje nebezpečí vzniku otevřeného oblouku, jenž způsobí silné znečištění okolí. V případě vnitřní poruchy vedoucí ke vzniku otevřeného oblouku dojde k výbuchu, při němž se rozptýlí toxické vedlejší produkty plynu SF₆ po celé oblasti. Ačkoliv lze rozváděče testovat podle mezinárodních norem, pokud se týká vzniku vnitřních oblouků, nejsou nikdy brána v úvahu nebezpečí z hlediska bezpečnosti vyplývající z vedlejších produktů plynu SF₆. Vzhledem k tomu, že jsou vysokonapěťové rozváděče velmi často používány zvláště ve veřejných budovách, nákupních centrech a nemocnicích, může to mít ohromný dopad na zdraví a bezpečnost veřejnosti, která se nachází v jejich bezprostřední blízkosti.

Mezinárodní předpisy

V Kjótské dohodě bylo odsouhlaseno, že průmyslové země musí snížit své emise během období od roku 2008 do roku 2012 v průměru o 5,2 % v porovnání s úrovněmi emisí v roce 1990. To zahrnuje skleníkové plyny, jako jsou oxid uhličitý, metan, oxid dusný a řada sloučenin fluoru, z nichž jednou je fluorid sírový (SF₆). Vzhledem k dosud podstatné roli plynu SF₆ ve vysokonapěťových sítích mezinárodní dohody neusilují o zákaz používání plynu SF₆. K omezení škod jsou stanoveny cíle pro použití, obnovení a recyklaci plynu SF₆ v rozváděčích.

Ovšem nyní, když je zřejmé, že jsou na trhu dostupné alternativy pro vysokonapěťové rozváděče, které neobsahují plyn SF₆, mělo by být při tvorbě koncepcí bráno v úvahu rozdělení na rozváděče pro velmi vysoká napětí a vysokonapěťové rozváděče a měla by být přijata další opatření pro omezení použití plynu SF₆ pro vysokonapěťové rozváděče. To by mělo vést k legislativnímu zákazu používání plynu SF₆ ve všech aplikacích, pro které existují jiné alternativy. Vládní politika by také měla podporovat vývoj a použití technologií bez plynu SF₆.

Společenská odpovědnost firem

V průběhu posledních let je možné sledovat trend zvyšující se profesionality oddělení správy aktiv společností provozujících elektrické sítě. To vede k vyváženějšímu přístupu, při kterém musí být během rozhodovacího procesu brány v úvahu kvalita sítě, sledování nákladů, bezpečnostní rizika a udržitelnost. Společnosti provozující veřejné elektrické sítě se stále více zaměřují na celkové náklady na vlastnictví (TCO) místo na počáteční nákupní cenu. Nedávná nezávislá hodnocení ukazují, že rozváděče neobsahující plyn SF₆ jsou nejenom ekvivalentem po technické stránce, ale jsou také konkurenceschopné, pokud jde o náklady za celý životní cyklus.

V důsledku programů společenské odpovědnosti firem již několik předních společností provozujících veřejné elektrické sítě a průmyslových společností zvolilo pro své vysokonapěťové sítě rozváděče neobsahující plyn SF₆. To je také podněcováno názorem, že společnosti potřebují založit své vize, úkoly a

strategii na více aspektech, než pouze na hodnotě pro akcionáře. Vzhledem k této společenské odpovědnosti firem a rostoucímu trendu udržitelnosti v naší společnosti jsou rozváděče neobsahující plyn SF₆ opravdu nutností.

Green Switching Platform Oosteinde 237, 2271 EG Voorburg Postbus 123, 1234 AA Voorburg. The Netherlands
Tel.: +31 (0)70 354 9000 Fax: +31 (0)70 350 3145 E-mail: info@schoonschakelen.nl www.greenswitching.com