

Unikátní ACCC vodiče – řešení pro inteligentní sítě

Do popředí společenského zájmu se stále intenzivněji dostává problematika ekonomické a udržitelné výroby elektrické energie a její efektivní spotřeby. Neméně důležitý je však i efektivní přenos elektrické energie od zdroje ke konečnému odběrateli. Vždyť celosvětově činí přenosové ztráty elektřiny v sítích více než 1,4 bilionu kilowatthodin ročně. Tento článek se zaměřuje na popis unikátního řešení, které dokáže výrazně eliminovat přenosové ztráty nasazením hliníkového vodiče s kompozitním jádrem (ACCC). S uplatněním tohoto produktu na českém a slovenském energetickém trhu pomáhá firma ODEM GROUP a.s., exkluzivní zástupce výrobce pro tyto regiony. O výrobě těchto typů vodičů uvažuje i tradiční výrobce Laná, a.s., který i pro tyto účely investoval do nové linky. Tu spustil ve svém závodě ve slovenském městě Žiar nad Hronom.

United States Department of Energy definuje inteligentní sítě takto: „Součástí chytrých elektrických rozvodných sítí jsou počítače a jiné technologie pro shromažďování dat a řízení sítí. Využívání získaných informací o chování dodavatelů a spotřebitelů je plně automatizováno. Nakládání s daty tímto způsobem vede ke zlepšení účinnosti, spolehlivosti, ekonomiky a udržitelnosti výroby a distribuce elektrické energie.“

Účinnost a spolehlivost jsou tedy hlavními cíli Smart Grids. Díky prostředkům, které usilují o dosažení těchto cílů prostřednictvím sběru maxima informací a sledování chování v distribuční síti, je tento systém ještě komplexnější. Překvapivě však v definici inteligentních sítí chybí termín „kapacita“.

Energetický zákon USA z roku 2005 jasně definoval uvedenou problematiku a v konečném důsledku podpořil nasazení nových technologií, které mohou zvýšit účinnost, kapacitu a spolehlivost sítě. V další části tohoto článku se zaměříme na potřebu vyšší kapacity inteligentní sítě jako nedílné součásti naplnění jejích cílů. Konkrétně popíšeme výhody aplikace inovovaných hliníkových vodičů s kompozitním jádrem (tzv. ACCC).

Selhávání sítí

14. srpna 2003 zaznamenal severovýchod Spojených států a kanadská provincie Ontario druhý nejrozšířenější výpadek od doby sledování blackoutů (po Brazílii

v roce 1999). Bez elektrické energie se ocitlo 55 milionů lidí. O šest týdnů později, 28. září 2003, nastal v Evropě podobný výpadek, který postihl 56 milionů lidí. Z výsledků závěrečné zprávy North American Electric Reliability Corporation (NERC) vyplývá, že blackout na americkém kontinentu byl způsoben hlavně těmito faktory:

- nesprávná telemetrická data používaná americkým provozovatelem přenosové soustavy (MISO),
- počítačová chyba v systému energetického managementu FirstEnergy,
- ke třem výpádkům vedení 345 kV došlo v důsledku nadměrného průvěsu vodiče, což vedlo ke kaskádovitým výpádkům i na úrovni vedení 138 kV.

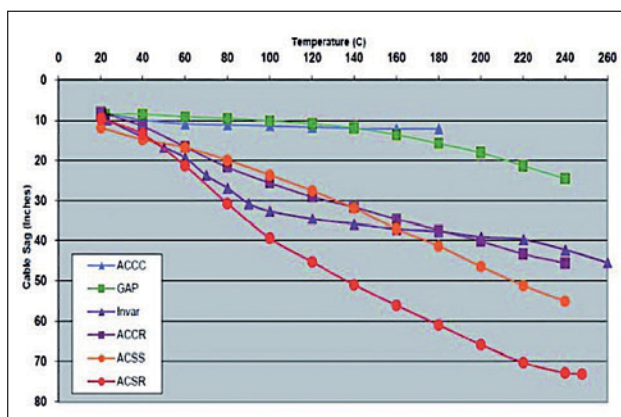
Uvedené příčiny a následná neefektivní komunikace na různých úrovních vedly k omezení výroby u 508 firem a na 265 elektrárenských zdrojích. Výpadky proudu postihly v roce 2012 i Indii, postiženo tehdy bylo více než 670 milionů lidí. Příčinou tohoto blackoutu byly krátkodobé výpadky výroby elektrické energie a technické limity rozvodných sítí.

Hliníkový vodič s kompozitním jádrem (ACCC)

V roce 2005 byl odborné veřejnosti představen nový vodič, který díky nízkému koeficientu tepelné roztažnosti kompozitního jádra z uhlíkových vláken zvyšuje kapacitu přenosu energie nebo snižuje průvės vedení. Hliníkový vodič s kompozitním jádrem (tento unikátní materiál byl vyvíjen v rámci kosmického programu americké NASA) byl původně navržen pro zmírnění přetížení přenosových linek. Po mnoha letech testování a ověřování se vodič ACCC vyprofiloval a nyní je známý i jako tzv. HCLS vodič (High-Capacity, Low-Sag – „vysoká teplota, nízký průvės“). ACCC vodič je oproti jiným schopen bezpečně pracovat při teplotách do 200 °C, resp. během mimořádných provozních podmínek po určitý čas i nad touto teplotou.

Obr. 1 znázorňuje průvės a provozní teploty testovaných vodičů při maximálním zatížení 1 600 ampérů. ACCC vodič tedy nejen že nabízí nejnižší tepelný průvės ve srovnání s ostatními testovanými vodiči, ale dosažená provozní teplota se pohybuje mezi 60 a 80 stupni, a tudíž je nižší než u dalších testovaných vodičů. Výrazné snížení provozní teploty se odráží v podstatném snížení ztrát ve vedeních.

Z obr. 2 je patrné principiálně zcela jiné konstrukční řešení vodiče. Vyšší podíl hliníku ACCC vodiče v ploše



Obr. 1: Porovnání průvěsů různých typů vodičů v závislosti na teplotě



Obr. 2: Detail konstrukčního řešení inovovaného vodiče ACCC s uhlíkovým jádrem z kompozitních vláken

průřezu a nižší elektrický odpor – v porovnání s vodiči stejného průměru a hmotnosti – umožňuje snížení ztrát vedení za normálních i extrémních podmínek.

Snížení ztrát = miliardové úspory

Pojďme se zaměřit na to, proč by snaha o maximální snížení ztrát vedení měla být nedělitelnou součástí Smart Grids. Jak již bylo uvedeno výše, podle informací americké energetické administrativy činí přenosové ztráty elektřiny celosvětově více než 1,4 bilionu kilowatthodin ročně. Snížením tohoto čísla o třetinu za použití účinnějších HCLS vodičů by mohlo být ušetřeno každoročně 466 milionů MWh, což představuje energetický ekvivalent instalovaných 53 tisíc MW. To je produkce elektřiny, která je potřebná k zásobování téměř 48 milionů domácností. Pokud bychom snížení ztrát o 1/3 přepočítali na ekvivalent ropy, pak se dostaneme k číslu 1,9 miliard barelů ropy ročně, což je více než 5,2 milionu barelů ropy za den. Těchto čísel lze dosáhnout „pouze“ tím, že nahradíme konvenční, ocelí vyztužené vodiče účinnějšími vodiči s kompozitním jádrem stejného průměru a hmotnosti. Vše navíc bez jakýchkoliv ekonomicky nákladnějších úprav stávající distribuční sítě nebo nutnosti zvláštních povolení v případě výměny či údržby vodičů.

Zkusme si popsat konkrétní příklad: 100 km dlouhá linka 230 kV pracující při relativně nízkém zatížení (53 %) a se špičkovým proudovým napětím 1 000 ampérů. Za běžných provozních podmínek (s použitím konvenčního, ocelí vyztuženého vodiče) činí ztráty ve vedení téměř 77 000 MWh ročně. Nasazením účinnějšího ACCC vodiče lze redukovat tyto ztráty o cca 20 000 MWh ročně. Pokud bychom při stejném 53% zatížení zvýšili špičkové proudové zatížení z 1 000 na 1 600 ampér, dosáhly by úspory 73 000 MWh ročně. Již v průběhu prvního roku by tak dosažené finanční úspory pokryly vyšší vstupní náklady na pořízení inovovaných vodičů. Nehledě na to, že investor získá produkt s výrazně delší životností.

Vysoká pevnost = delší rozpětí, nižší stožáry

S termínem Smart Grids a nutností „pochytřování sítí“ se setkáváme stále častěji, přičemž důvodem je stále intenzivnější implementace OZE do energetického mixu. Zejména větrné elektrárny vyrábějí elektřinu mnohdy velmi daleko od stávajících páteřních sítí. Obvykle je proto potřeba postavit propojovací vedení. ACCC vodiče s vysokou pevností umožňují podstatné snížení nákladů na výstavbu propojovacího vedení, a to prodloužením rozpětí mezi stožáry nebo možností použít nižší sloupy.



Obr. 3



Obr. 4

V kontextu uvedeného tak chytrý vodič ACCC vylepšuje ekonomiku výstavby větrných a solárních elektráren a stabilizuje elektrizační síť s vyšším podílem OZE, resp. díky svým vlastnostem vytváří nové kapacity v přenosových soustavách pro nové a nové zdroje výroby elektrické energie.

Závěr

Vysokokapacitní a nízkoztrátové ACCC vodiče jsou jednoznačným příspěvkem k naplnění cílů Smart Grids. Umožňují bezpečnější a efektivnější provoz elektrizační

sítě, a to i při intenzivní implementaci OZE do soustavy. Tento inteligentní vodič již plní své funkce na více než 32 000 kilometrech sítí v 375 lokalitách celého světa. Najde své uplatnění i v rámci Česka a Slovenska?

(Zdroj: časopis North American Clean Energy, autor D. C. Bryant)

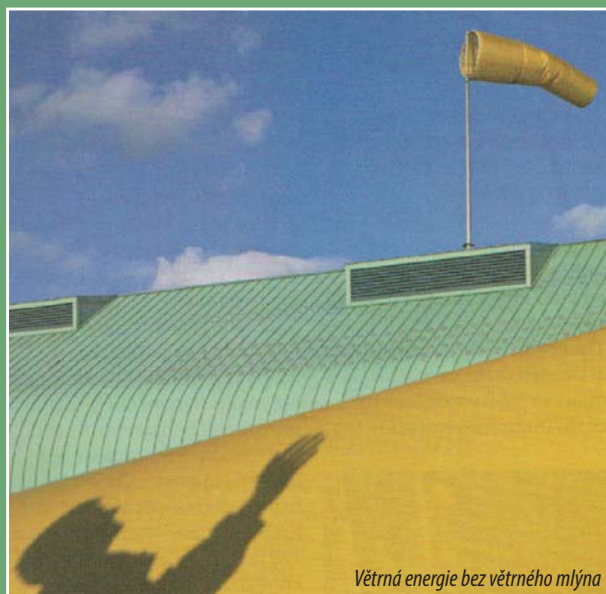
ODEM
GROUP a.s.

Vítr bičuje umělou trávou a vyrábí proud

Vítr, který fouká nad střechou, je plný energie, stačí ji jen využít. Nový typ generátoru to již může dokázat, pokud se povrch pokryje umělohmotnými proužky, které se budou ve větru kývat jako tráva. Tímto způsobem by mohla být vyráběna elektřina tam, kde by tradiční větrné elektrárny byly nepraktické. Generátor vznikne tak, že se na desku připevní pružné umělohmotné proužky vzpřímeně tak, jako je tomu například u řad domů. Proužky mají na jedné straně nanodrátky a na straně druhé vrstvu materiálu „indium tin oxide“ (ITO). Když se proužky ve větru kývají, nanodrátky narážejí na povrchy ITO sousedních proužků. Tento krátkodobý kontakt umožňuje, aby elektrony přeskočily z jednoho materiálu na druhý a vyráběly elektřinu díky fenoménu známému jako triboelektrický efekt. Jestliže podle Weinganga Yanga z čínské Southwest Jiatong University, Chengdu, pokryjeme střechu o ploše 300 metrů čtverečních těmito proužky, lze získat až 7,11 kW, což by umožnilo pokrýt většinu spotřeby elektřiny domácnosti. Yang pracoval na této koncepci se skupinou Zhong Lin Wang z Georgia University of Technology, Atlanta. Cílem skupiny bylo získat energii nejen z trvale proudících větrů, ale i z poryvů větru. Yang konstatoval, že ve srovnání s větrnou turbínou je triboelektrický generátor (TENG) efektivní při využívání energie přírodního větru proudícího všemi směry. Systém je jednoduchý jak z hlediska výrobního, tak z hlediska zvyšování výkonu. Generátor byl zatím ověřován jen v laboratoři s pomocí elektrického větráku

na modelové střeše pokryté šedesáti proužky. Byl vyprodukován dostatek elektřiny pro rozsvícení šedesáti LED. Proužky fungovaly při rychlostech větru od 21 km/h, ale nejužitečnější byly rychlosti kolem 100 km/h. Podle Fernanda Galembecka z brazilské University of Campinas, Sao Paulo, to není ani snadno dosažitelné, ani žádoucí. Lze sice získat značné množství elektřiny, ale existuje ještě dlouhá cesta k instalování těchto zařízení na střechách a stěnách. Podobně, jako je tomu i u jiných obnovitelných energetických zdrojů, bude úspěch nové technologie záviset na skladování energie. Podle Yanga jsou hledány nejen způsoby skladování, ale i integrace nanogenerátoru se slunečními panely za účelem zvýšení výkonu. Galembeck zdůrazňuje, že materiál ITO není vhodný pro své špatné mechanické vlastnosti, náklady a toxicitu. Celková koncepce je podle něj vysoce nadějná, ale její realizace závisí na přechodu k jiným materiálům.

(James Urquhart: Wind whips plastic grass to produce power. New Scientist, 2016, č. 3055, s. 19, překlad: Václav Vaněk)



Větrná energie bez větrného mlýna

The International Expert Conference on Nuclear Technology



47th

Jahrestagung Kerntechnik
Annual Meeting
on Nuclear Technology

Register
now!



DATF



KTG

10–12 May 2016

CCH – Congress Center Hamburg | Germany

www.nucleartech-meeting.com