

Regulované pohony ABB zvyšují účinnost obnovitelných zdrojů energie

Ing. Naděžda Pavelková, Ing. Grzegorz Zahraj,
ABB s. r. o.

Program zvyšování energetické účinnosti je v popředí zájmu jak předních odborníků, tak i široké veřejnosti. Klimatické změny a obavy veřejnosti ohledně bezpečnosti jaderných technologií v souvislosti se situací v Japonsku opět vracejí do hry obnovitelné zdroje energie. Jedním z těchto zdrojů jsou i v České republice tolik diskutované fotovoltaické elektrárny (FVE).

Rostoucí ceny energií způsobují, že obnovitelná energie a s tím související inteligentní řízení energetických zdrojů i přenosových soustav hrají stále důležitější roli. Společnost ABB má v této oblasti významné zkušenosti.

proudu. Zejména však umožňují dálkové řízení. Vzhledem k výkonům používaných motorů se uplatňují hlavně typy ACS150 a ACS355 (dříve ACS350) z řady měničů frekvence ABB. Měnič ACS150 lze řídit prostřednictvím stan-



Obr. 1. Typizovaný rozváděč pro řízení dvousosého trackeru s PLC AC500 a měniči frekvence ACS350; OEM pohonná jednotka s motory ABB



Je důležitým dodavatelem nízkonapěťových komponent, ochran, střídačů, automatizačních technologií a služeb splňujících nejnáročnější standardy. Příkladem může být následující výčet dodávek ABB z oblasti obnovitelných zdrojů energie ve světě:

- osmnáct fotovoltaických elektráren připojených do sítí o celkovém výkonu 14,4 MWp, dalších 55,5 MWp postaveno a 131 MWp ve výstavbě,
- tři biodiesellové elektrárny,
- dvanáct kombinovaných solárně-termických elektráren o výkonu 100 MW a další o celkovém výkonu 575 MW ve výstavbě,
- dvě termosolární elektrárny, každá o výkonu 50 MW.

Účinnost fotovoltaických elektráren lze zlepšit použitím systémů umožňujících natáčet panely, a tím optimalizovat dopad slunečních paprsků. Základním stavebním prvkem tohoto systému jsou motory pro pohony os. K jejich regulaci se používají měniče frekvence. Vstupují do tohoto řetězce jako akční člen s mnoha přednostmi, jako je např. plynulý rozběh bez potřeby násobků jmenovitého

dardních I/O, měnič ACS355 může navíc komunikovat prostřednictvím sběrnice Fieldbus.

K dalším důležitým prvkům systému natáčení panelů patří řídicí systémy. Firma ABB používá k řízení trackerů (polohovacích systémů) FVE i programovatelné automaty (PLC) řady AC500 s knihovnou funkčních bloků pro solární aplikace (obr. 1).

Zajímavé jistě je, že dvoosé polohovací systémy umožňují zvýšit účinnost FVE až o 20 %, dvoosé dokonce o více než 35 % v porovnání s pevnými instalacemi FV panelů. Přitom náklady na výstavbu polohovacích systémů během jejich pokračujícího vývoje dramaticky klesají. Stejně tak klesají i náklady na jejich řídicí část, a to hlavně z těchto důvodů:

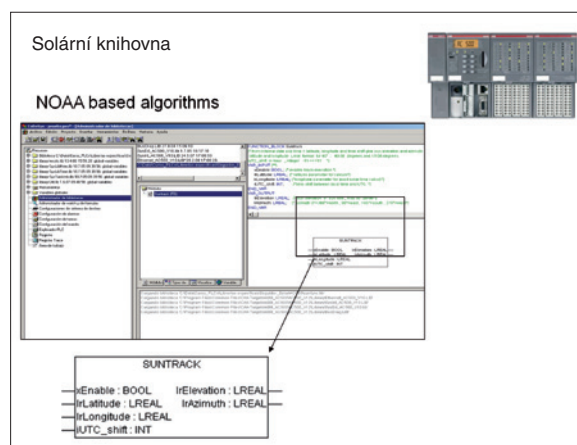
- ceny PLC se v současnosti blíží cenám zákaznických řešení,

- PLC mají delší životní cyklus, je to vyzkoušené standardní řešení s cenově příznivou údržbou a otevřeným programováním,
- PLC je možné účelně přizpůsobit k řízení trackerů podle nejrůznějších požadavků, přičemž cílem je maximalizovat efektivitu instalace,
- PLC mají mnoho certifikací i pro průmyslové prostředí, takže odpadá náročný legislativní proces.

Programovatelné automaty od společnosti ABB řad AC500 a AC500-eCo využívají flexibilní modulární architekturu s jednotným inženýrským prostředím na základě standardu IEC. Jejich velkou předností je široká nabídka komunikačních rozhraní a knihovny pro ně obsažené již v základu spolu se serverem OPC pro přenos dat i událostí a také zabudované hodiny reálného času se synchronizací po síti LAN. K vizualizaci se používá integrovaný licencovaný vizualizační program nebo přímo webový server v samotném PLC, rovněž i operátorské panely, např. z řady CP400, a nově i aplikace HMI SCA-DA DigiVis 500 pro PC.

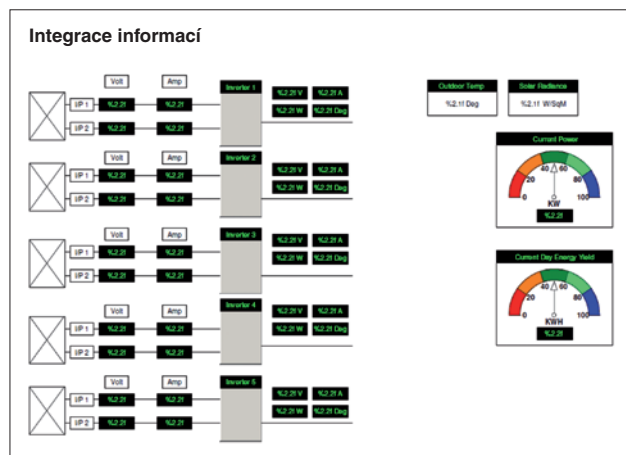
Mezi další výhody řešení s AC500 patří např.:

- standardní funkční bloky pro výpočet trigonometrických funkcí: sin, cos, arcsin i arccos a standardní bloky pro solární polohování,
- přesnost polohování trackeru od 0,5° do 0,001°, v závislosti na použité metodě výpočtu,
- pulzní vstup pro bezpečnostní funkce, např. větrná bouře, sníh, ztráta napájení,
- nezávislé ovládání každého trackeru umožňuje dodržování energetických diagramů,



Obr. 2. Vytvoření instance funkčního bloku pro výpočet polohy slunce

- rychlé a jednoduché uvádění do provozu,
- jedno PLC AC500 může současně obsluhovat několik trackerů,
- rychlé čítačové vstupy pro inkrementální nebo absolutní snímače polohy,



Obr. 3. Integrace informací ze střídačů, atmosférického i energetického měření; snímek z vizualizace



Obr. 4. FVE Totana

- analogové vstupy pro anemometry (přístroje k měření rychlosti a směru větru), pyranometry (přístroje k měření slunečního záření) apod.,
- analogové výstupy pro měniče frekvence,
- integrované hodiny reálného času a jednoduchá integrace otevřených sběrnic pro napojení na systémy SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* – nadřazené ovládání a sběr dat) nebo DCS (Modbus RTU, Ethernet UDP, OPC, Telecontrol IEC 60870-4-105),
- mnoho dostupných komunikačních protokolů: CS31, Profibus-DP, Profinet, DeviceNet, CANopen, EtherCat apod.

Avšak klíčová jak pro dodavatelské firmy, tak i pro koncové uživatele, jelikož výrazně snižuje cenu vývoje programového vybavení, je aplikační knihovna *Solar control* pro PLC AC500 a AC500-eCo a s ní i vyzkoušené varianty typických řešení pro solární trackery na základě jejich funkčních bloků:

- **AC500 PM573 ETH** (tj. s integrovaným Ethernetem) + **SUNT1** nebo **AC500-eCo + SUNT1**: algoritmus solárního polohování na bázi NOAA s přesností 0,3°,

- pro standardní solární trackerová pole,

- **PM573 ETH + SUNT2**

VAR 1: solární polohovací algoritmus na bázi NOAA rozšíření (vyžaduje teplotní a barometrická měření) s přesností 0,03°,

- pro 3G solární trackerová pole,

- **PM583 ETH** nebo vyšší + **SUNT3**: solární polohovací algoritmus na základě NREL-SPA s přesností 0,001° (vyžaduje teplotní a barometrická měření),

- pro termosolární elektrárny.

Specializované funkční bloky solární knihovny se v programovacím prostředí Control Builder AC500 jednoduše a intuitivně používají a nevyžadují složité nastavování a ladění (obr. 2).

Další velkou výhodou AC500 je, že zároveň se používá jako komunikační rozhraní pro více protokolů, což je nezbytné pro komunikaci např. s ochrannými, střídači, měřeními, kompenzací, a umožňuje automatizovat regulační funkce vyžadované energetickým dispečinkem.

V programovacím prostředí jsou standardní průmyslové protokoly obsažené už v základu a bez nutnosti dokupovat dodatečné nástroje. Díky tomu je možné stejný hardware použít na všech uzlech.

Většina střídačů je vybavena komunikačním protokolem (zpravidla Modbus RTU) pro přenos důležitých dat, jako jsou stavová data, procesní hodnoty (proudy,

napětí, teploty), zatímco měření energie se vybavuje rozhraním M-Bus. Pro tento účel byl vyvinut speciální funkční blok M-Bus – ASCII (obr. 3). Výsledkem je kompletní integrace dat ve společné vizualizaci.

Příkladem realizace FVE se zajímavým polohováním panelů je FVE Totana (Španělsko, obr. 4) o výkonu 1 MW, kompletně

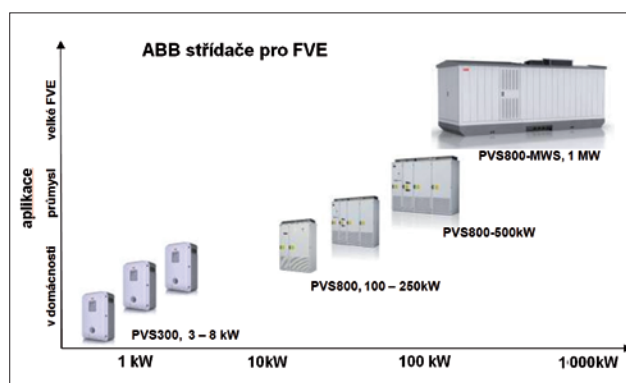
dodaná „na klíč“ během šesti měsíců v roce 2008. Ročně vyrobí 2,2 GW·h elektrické energie, což odpovídá snížení emisí skleníkových plynů o 1 350 tun. Dodávky ABB zahrnovaly položky od kompletního zařízení nn i vn, včetně rozváděčů AC i DC, transformátorů, rozveden, FV střídačů až po optimalizaci systému solárních trackerů a ochranu panelů, dále prostředky SCADA i stavební práce. Partner dodával FV panely. Zkušenosti z provozu dokazují výkonový faktor (PR) > 80 % (oproti běžnému asi 75 %).

Současná ekonomická situace nutí všechny výrobce i vlastníky nejen k optimalizaci výrobních postupů, ale i k novému vnímání ceny použitých automatizačních prostředků. Velmi důležitá je jednoduchá provozní údržba, zvláště rozsáhlých systémů se stovkami instalovaných PLC.

Zákazníci u AC500 proto oceňují zejména tyto vlastnosti:

- SD kartu pro uchování programu;
- propracovanou standardní diagnostiku;
- moduly vstupů a výstupů vyměnitelné bez použití nářadí;
- programovací nástroj PS501 umožňuje najednou nahrát do více než 1 000 PLC stejný uživatelský aplikační programový kód včetně sekvenční části,
- možnost nahrát program za běhu.

Systém řízení polohy panelů významně rozšiřuje nabídku společnosti ABB pro FVE. Sortiment v oblasti střídačů pro FVE je přehledně znázorněn na obr. 5. Jsou to střídače PVS300 s výkonem 3 až 8 kW, jež jsou určeny zejména pro malé instalace na střechy domů. S většími výkony následují PVS800, které mohou dodávat 100 až 500 kW a jsou předurčeny pro velké FVE. Zajímavou nabídkou je střídač PVS800MWS pro 1 MW dodávaný tzv.



Obr. 5. Přehled střídačů ABB pro FVE

na klíč v kontejneru. Uvnitř kontejneru je vše potřebné včetně střídačů, transformátoru, vypínačů vn a příslušenství.

Vyberte si efektivitu a výkon od ABB.

<http://www.abb.cz>