

Programovatelné automaty ABB AC500 pro řízení provozu obnovitelných zdrojů energie

Klimatické změny a obavy veřejnosti z bezpečnosti jaderných elektráren jsou motorem veřejné diskuse o programu zvyšování energetické účinnosti. Rostoucí ceny energií způsobují, že obnovitelné zdroje energie a s tím související inteligentní řízení energetických zdrojů i přenosových soustav hrají stále důležitější roli v uspokojování potřeby energie.

Společnost ABB má významné zkušenosti z dodávek obnovitelných zdrojů energie po celém světě z těchto projektů:

- osmnáct fotovoltaických elektráren připojených do sítě o celkovém špičkovém výkonu 14,4 MW (postaveny i další o výkonu 55,5 MW, dále 131 MW ve výstavbě),
- tři biodiesellové elektrárny,
- dvanáct kombinovaných solárně-tepelných elektráren o výkonu 100 MW a další o celkovém výkonu 575 MW ve výstavbě,
- dvě termosolární elektrárny, každá o výkonu 50 MW.

ABB sice nevyrábí fotovoltaické panely ani polohovací zařízení (*tracker*), která nastavují panely do optimální polohy, je ale důležitým dodavatelem nízkonapěťových komponent, ochran, střídačů, automatizační techniky a služeb nejvyšší kvality. K důležitým výrobkům určeným k řízení polohovacích zařízení pro solární panely patří i PLC řady AC500 s knihovnou funkčních bloků pro tato zařízení a měniče frekvence řad ACS150 a ACS350 pro pohony os.

Jednoosá polohovací zařízení zvýší účinnost fotovoltaických panelů o 20 %, dvouosá dokonce o více než 35 % v porovnání s pevně instalovanými panely. Přitom náklady na výstavbu polohovacích zařízení rychle klesají s tím, jak postupuje jejich vývoj. Stejně tak klesají i náklady na řídicí část. Je tomu tak, protože:

- ceny PLC se dnes velmi blíží zákaznickým hardwarovým systémům,
- PLC mají delší životní cyklus, jelikož jde o vyzkoušená běžně používaná zařízení s nenákladnou údržbou a otevřeným programováním,
- PLC je možné flexibilně upravit pro řízení polohovacích zařízení podle nejrůznějších požadavků, přičemž cílem je dosáhnout co nejefektivnějšího provozu,
- PLC mívají certifikáty pro průmyslové prostředí, takže není zapotřebí podstoupit náročný legislativní proces.

PLC řady ABB AC500 a AC500-eCo mají velmi příznivý poměr ceny a výkonu a využívají flexibilní modulární architekturu s jednotným



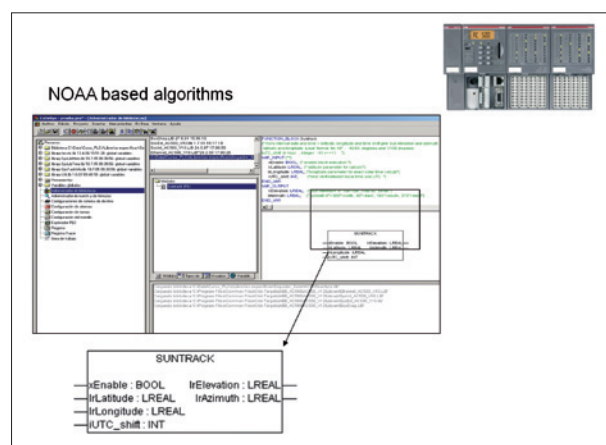
Obr. 1. Typizovaný rozváděč pro řízení dvuosého polohovacího zařízení s instalovanými PLC AC500 a měniči frekvence – ACS350 (vlevo), pohonná jednotka OEM s motory ABB (vpravo)

inženýrským prostředím a programováním podle normy IEC 61131. Mezi jejich přednosti patří široká paleta komunikačních rozhraní, obsáhlé knihovny funkčních bloků, OPC server a zabudované hodiny reálného času se synchronizací po síti LAN. K vizualizaci se používá buď integrovaný vizualizační software, přímo webový server v samotném PLC nebo také operátorské panely – např. z řady CP400, a nově i HMI SCADA DigiVis 500 pro PC.

Další výhody řešení s automaty AC500:

- standardní funkční bloky pro výpočet trigonometrických a cyklometrických funkcí: sinus, cosinus, arcus sinus i arcus cosinus a standardní bloky pro polohování fotovoltaických panelů,
- přesnost polohování panelu podle algoritmu od 0,5° do 0,001°,
- pulzní vstup pro bezpečnostní funkce pro případ silného větru, sněhu, ztráty spojení apod.,
- nezávislé ovládání každého polohovacího zařízení pro dodržování energetických diagramů,
- rychlé a jednoduché uvádění do provozu,
- současná obsluha několika polohovacích zařízení jednou řídicí jednotkou AC500,

- škálovatelný koncept systému AC500,
- rychlé čítačové vstupy pro inkrementální nebo absolutní snímače polohy,
- analogové vstupy pro anemometry, pyrometry apod.,



Obr. 2. Vytvoření úrovně funkčního bloku pro výpočet polohy Slunce



Obr. 3. Integrace informací ze střídačů a z atmosférického i energetického měření (vlevo); snímek z vizualizace (vpravo)

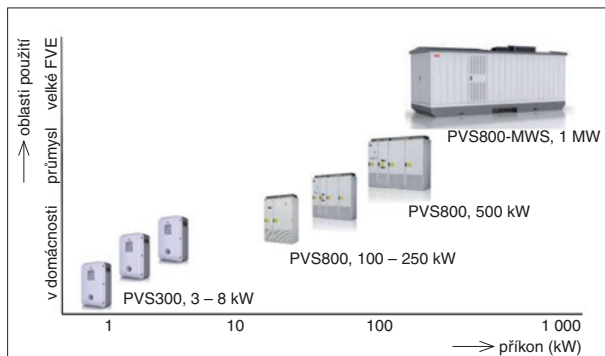
- analogové výstupy pro měniče frekvence,
- integrované hodiny reálného času a možnost snadno integrovat otevřené sběrnice pro zapojení do systémů DCS nebo SCADA (Modbus RTU, Modbus TCP, Ethernet, UDP, OPC, IEC 61870-4-105),
- velký počet komunikačních protokolů a sběrnic: CS31, Profibus-DP, Profinet, DeviceNet, CANopen, EtherCAT apod.,
- standardní a otevřené programovací prostředí.

Pro dodavatelské firmy i koncové uživatele jsou klíčovými prvky výrazně snižujícími náklady na vývoj aplikace standardní knihovna Solar control pro PLC AC500 a AC500-eCo a tyto vyzkoušené varianty typických algoritmů pro polohování solárních panelů na bázi funkčních bloků pro různé případy použití:

- pro *standardní pole solárních panelů s polohováním*: polohovací algoritmus SUNT1 ve spojení s PLC typu AC500 PM573 ETH (s integrovaným Ethernetem) nebo AC500-eCo; s přesností 0,3° vyhovuje požadavkům NOAA (Národní agentura pro oceán a atmosféru USA),
- pro *pole solárních panelů s polohováním*

3G: polohovací algoritmus SUNT2 var. 1 ve spojení s PLC typu AC500 PM573 ETH; s přesností 0,3° vyhovuje rozšířeným požadavkům NOAA (vyžaduje měření teploty a tlaku),

- pro *termosolární elektrárny*: algoritmus SUNT2 ve spojení s PLC typu AC500



Obr. 4. Přehled střídačů ABB pro fotovoltaické elektrárny

PM583; základem je algoritmus NREL-SPA s přesností 0,001° (vyžaduje měření teploty a tlaku).

Zajímavý způsob polohování panelů byl zvolen ve fotovoltaické elektrárně Totana (Španělsko) o špičkovém výkonu 1 MW, která byla v roce 2008 dodána tzv. na klíč během šesti měsíců. Ročně vyrobí 2,2 GW-h elektrické energie, což sníží emise skleníkových plynů o 1 350 tun. Společnost ABB dodala kompletní

zařízení nízkého i vysokého napětí včetně stejnosměrných a střídavých rozváděčů, transformátorů, rozveden a fotovoltaických střídačů. Součástí dodávky byla i optimalizace polohovacích zařízení a ochrana panelů, aplikace SCADA i stavební práce. Partner dodával fotovoltaické panely. Zkušenosti z provozu dokazují, že koeficient výnosu PR je větší než 80 % (oproti běžnému přibližně 75 %).

Současná ekonomická situace nutí všechny výrobce i spotřebitele nejen k optimalizaci výrobních postupů, ale i k novému vnímání hodnoty vlastnictví použitých automatizačních prostředků. Proto roste význam jednoduché provozní údržby, zvláště v rozsáhlých provozech se stovkami instalovaných PLC.

Zákazníci oceňují zejména tyto prvky:

- kartu SD pro uchování programu,
- propracovanou standardní diagnostiku,
- výměnné I/O moduly pro instalaci bez použití nářadí,
- programovací nástroj PS501, umožňující „na jedno kliknutí“ nahrát do více než 1 000 jednotek PLC stejný uživatelský aplikační program včetně sekvenční části,
- nahrání programu za běhu.

Uživatel PLC AC500 dosáhnou lepší produktivity a zároveň maximální efektivity vynaložených nákladů. PLC typu AC500 od ABB jsou dobrou volbou k dosažení efektivity a výborného výkonu fotovoltaických elektráren.

Ing. Grzegorz Zahraj,
David Caron, ABB

Elektrohydraulické pohony zmenšují spotřebu energie a hlučnost

Tradičně řešený hydraulický pohon vstřikovacího lisu na zpracování kaučuku spotřebovává třetinu energie celkem potřebné na provoz stroje. Přechodem na elektrohydraulický způsob pohonu realizovaný společnostmi Dorninger Hytronics a B&R, který je založen na řízení otáček zubových čerpadel při použití servopohonů Acopos od B&R, se výrobcí strojů Maplan podařilo zmenšit spotřebu pohonu na pětinu a současně snížit hladinu hluku v okolí stroje na polovinu původních hodnot. Také se o 10 až 15 % zkrátila doba chodu stroje naprázdno, což vše dohromady zajišťuje rychlou návratnost investice vložené do změny.

Firma Maplan je jedním ze tří největších dodavatelů vstřikovacích lisů na zpracování kaučuku na světě. Tyto stroje, vyvinuté, vyráběné a montované v centrále firmy v Ternitzu na jihu Dolního Rakouska, vyváží firma prostřednictvím dceřiných společností v Německu, Francii a Severní Americe i s využitím sítě mezinárodních zástupců a servisních partnerů do celého světa.

Potenciál pro úspory díky menší spotřebě energie

V rámci celkové optimalizace svých nově vyvíjených produktů firma Maplan zaměřila



Obr. 1. Servopohon řady Acopos je s řídicím počítačem APC620 propojen sběrnici Powerlink

svou pozornost také na zmenšení jejich spotřeby energie. Analýza provedená Ing. Rudolfem Eisenhuberem, vedoucím oddělením vývoje ve firmě Maplan, odhalila, že asi třetinu energie potřebné na provoz vstřikovacího lisu spotřebovává hydraulický pohon stroje.

Vstřikovací lis obvykle odpracuje asi

6 000 provozních hodin za rok. Za tu dobu vykoná až několik set tisíc pracovních cyklů s dobou trvání od 30 s do až několika minut. Součástí pracovního cyklu stroje jsou nezbytné technologické přestávky, během kterých jsou hlavní činné části stroje v klidu. Dříve dodávalo proměnné množství tlakové hydraulické kapaliny pohánějící činné části stroje tlakem řízené pístové čerpadlo s proměnným geometrickým objemem poháněné indukčním motorem. Čerpadlo běželo nepřetržitě, a tudíž v přestávkách během pracovního