

Oceánske plavidlo v réžii systému PAC

Oceánske plavidlá bez posádky sa niekedy zvyknú nazývať satelity mora, pretože sú neuveriteľne odolné, autonómne prevádzkované, schopné navigovať na dlhé vzdialenosti a využívané na diaľkový prieskum, detekciu a zber dát.

V podstate ide o energeticky nezávislé plavidlá, ktoré sa pri voľbe zdroja energie opierajú o kombináciu vetra, fotovoltiky a energie hybnosti. Na pohon sa primárne využíva vietor. Pri pohybe vo vode sa na palube plavidla zapína vrtuľa a ako hybridné automobily využívajú rotáciu kolies na generovanie elektrickej energie pre batériu, podobne si toto oceánske plavidlo generuje energiu, ktorú ukladá do batérií a využíva ju v noci alebo keď nefúka vietor. Podľa údajov výrobcu dokáže byť plavidlo bez posádky v prevádzke nepretržite dva roky a počas nich vykonávať úlohy, ako je mapovanie dna, sledovanie hurikánov a búrok, monitorovanie klímy zhromažďovaním dát o rýchlosti vetra, teplote vody, vlhkosti, barometrického tlaku a ďalších veličín. Plavidlá môžu mať výbavu, ktorou sú schopné snímať, detegovať a vykonávať rovnaké činnosti ako mnohé lode s posádkou. Rozdiel je v tom, že toto plavidlo bez posádky je rentabilnejšie, pretože nepotrebuje palivo, posádku na palube alebo zásoby. Navyše ho možno nasadiť na zber vedeckých dát uprostred hurikánov a v iných náročných podmienkach, kde by mohlo vyslanie lode s posádkou ohroziť ľudské životy.

Riadenie plavidla

Senzory a prevádzkové prístroje používané na palube plavidla spotrebúvajú minimum energie, takže solárne články, vietor a batérie zvyčajne bohato stačia na pokrytie energetických potrieb lode bez ohľadu na to, či ide o plavbu pozdĺž pobrežia alebo na otvorenom mori.

Na efektívnu prevádzku plavidla je, samozrejme, potrebný riadiaci systém. Kým sa tvorca vyše šesťmetrovej lode Payne Kilbourne rozhodol pre PAC (Programmable Automation Controller) systém SNAP od spoločnosti Opto 22 vrátane vstupno-výstupných modulov, obzeral sa po niekoľkých riešeniach na báze PLC. SNAP PAC je schopný manipulovať so širokou škálou vstupov a výstupov potrebných na napájanie a navigáciu, ako aj na snímanie, monitorovanie a zber dát. Pri týchto činnostiach slúži SNAP PAC ako centrálny riadiaci systém kombinujúci sériovú a ethernetovú komunikáciu pri pripojení a riadení mikrokontrolérov a námorných prístrojov z plejády rôznych výrobcov. Každý sa uplatňuje vo svojej oblasti, ako je riadenie pohybu, ovládanie smeru pohybu či správa napájania.

Riadenie krídla

Plavidlo má nainštalovanú pevnú krídlú plachtu vybavenú solárnymi článkami, ktorá sa otáča podľa smeru vetra. Nastavenie plachty do smeru vetra sa efektívne realizuje sériovou komunikáciou z kontroléra do zariadenia ComNav na presné meranie rýchlosti a smeru vetra. SNAP PAC tieto dáta využíva na výpočty, aby mohol zadávať povely mikrokontroléru Parallax BASIC Stamp a krokovému motoru, ktoré nastavujú plachtu do požadovaného smeru. Systém PAC je prepojený aj s optickým senzorom, od ktorého dostáva informáciu o skutočnej pozícii plachty.

Ovládanie smeru pohybu

Ďalší mikrokontrolér ovláda kormidlo a zabezpečuje správne smerovanie plavidla. Korekcia kormidla sa môže kedykoľvek vykonať na základe dát systému Tristar GPS inštalovanému na palube, magnetického kompasu alebo zmien zadaných manuálne operátorom plavidla. Inštrukčný kód pre SNAP PAC na preklad sériovej reťazovej správy z GPS systému, ktorý komunikuje na báze štandardu NMEA 0183, vytvoril sám Payne Kilbourn.

Správa napájania

Hodnoty napätia a prúdu generované solárnymi článkami sa nepretržite merajú a o optimálnu konverziu slnečného žiarenia na energiu sa stará zariadenie MPPT (sledovanie bodu maximálnej energie). „Na monitorovanie výroby a spotreby energie, nabíjania

batérie a výkonu MPPT používame analógové vstupné moduly. Zabezpečíme tým dosiahnutie maximálneho napätia a správneho množstva energie vstupujúceho do batérie, čím optimalizujeme výrobu energie zo slnečného žiarenia,“ hovorí Payne Kilbourn.

Programovanie

Kilbourn ťažil zo schopnosti systému SNAP PAC súbežne spracovať viac postupových diagramov (do 16) v jednom riadiacom programe. Napríklad diagram identifikovaný ako „kapitán“ obsahuje všetky príkazy na monitorovanie rýchlosti vetra a vykonáva logické operácie na stanovenie okamihu zapnutia, resp. vypnutia, motora a rýchlosti pohybu. Diagram s názvom „navigátor“ medzičasom využíva dáta z „kapitána“, aby vypočítal správny kurz. „Navigátor“ tiež zisťuje aktuálnu polohu plavidla a kladie dôraz na to, kde by sa podľa požiadaviek malo nachádzať.

Pri tvorbe diagramov pre svoje plavidlo Kilbourn použil aj OptoScript, skriptovací jazyk podobný Visual Basicu a C++, ktoré sú ideálne na programovanie komplikovaných matematických formlí a príkazov typu „if then else“, ktoré musí riadiaci systém plavidla neustále vykonávať, aby ho dokázal samostatne prevádzkovať a navigovať. Zaujímavosťou je, že Kilbourn, bývalý kapitán v amerických námorných zložkách, nemá žiadne technické pozadie v elektrotechnike, ale prostredníctvom manuálov a online príručiek sa dokázal naučiť všetko, čo potreboval.

Zápis dát a prenos

Prenos dát pomocou ethernetovej komunikácie umožňuje modul rozhrania Payload Interface Master Module (PIMM) od firmy Trident

Systems prostredníctvom vysokofrekvenčných rádiových vln. Iné moduly PIMM sú pripojené na počítače umiestnené na pobreží a keď sa plavidlo nachádza blízko pobrežia, systém SNAP PAC prenáša dáta z prístrojov bezdrôtovo cez rádiovú sieť. Ak sa plavidlo nachádza v oblasti, ako je napr. záliv San Francisco, ktorý má 100 % pokrytie mobilnej siete, prenos možno uskutočňovať na dennej báze. Na otvorenom mori sa zase využíva satelitné spojenie. Po nadviazaní spojenia sa dáta zobrazujú v prehľadnej grafickej alebo tabuľkovej forme, ľahko čitateľnej pre obsluhu personál. Operátori majú kedykoľvek prístup do riadiaceho programu a môžu modifikovať akúkoľvek funkciu plavidla vrátane zmeny kurzu, polohy plachty a nastavenia rýchlosti. Na testovanie sa plavidlu niekedy posielajú simulované senzorové dáta a sledujú sa jeho reakcie. Okrem riadiacich parametrov možno priebežne meniť aj požiadavky na monitorovanie a zber dát z plavidla. Dajú sa nastaviť meracie prístroje a senzory, opätovne definovať monitorované veličiny, meracie cykly a tiež periodicitu posielania údajov do/z plavidla. Smer vetra sa napríklad sleduje a posielajú takmer nepretržite, zatiaľ čo stav batérie iba každých desať minút.

Plavidlo bez posádky vzbudilo pozornosť aj amerických námorných ozbrojených síl. Môže mať variabilnú dĺžku od 3,6 do 15 metrov a ukazujú sa preň nové formy uplatnenia, ako je napr. ochrana územia USA alebo hľadanie a monitorovanie ropných škvŕn.

www.opto22.com

-bb-

