

Electromobilitatea – o preocupare a ICPE-CA

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA a abordat în ultimii ani și tematica electromobilității, privită ca știința mijloacelor de transport acționate prin motoare electrice.

■ Dr. ing. Emil Tudor, ICPE-CA

Realizările recente din industria românească de mijloace de transport electrice ne încurajează să sprijinim eforturile de modernizarea ale acestora. Cerințele și reglementările europene din domeniul transporturilor prevăd obligativitatea de a trece gradual, până în anul 2030, la transportul public de pasageri cu utilizare exclusivă a mijloacelor de transport slab poluante și renunțarea la vehiculele cu motoare cu ardere internă (MAI). Soluțiile de reducere a noxelor aferente transportului public presupun fie folosirea unor vehicule electrice hibride (VEH) sau vehicule electrice hibride reîncărcabile (VEHR), fie folosirea exclusivă a energiei electrice stocate în baterii (VEB) sau preluată de la o rețea de alimentare (VER).

Calculul economic arată că cele mai avantajoase mijloace de transport sunt tramvaiele și troleibuzele, adică cele alimentate prin rețea aeriană, mijloace de transport tradiționale pentru țara noastră. Acestea prezintă consumuri reduse de energie, puteri instalate și capacități de transport ridicate, durată mărită de viață, confort în exploatare (valabil în special la cele moderne) și sunt percepute de cetățeni ca un factor de civilizare deosebit. Tot la acest capitol al vehiculelor VER putem include și metroul, care, chiar dacă este un mijloc de transport subteran, folosește sisteme de tracțiune și de alimentare similare tramvailor. Dezavantajul evident al acestor mijloace de transport îl reprezintă tocmai rețeaua de electroalimentare, anume investiția inițială și mentenanța acesteia în timp.

Acolo unde nu există și nu este posibilă montarea unei rețele aeriene se pot folosi ca mijloace de transport nepolu-



ante autobuzele electrice VEB, inclusiv cele bazate pe pile electrice cu hidrogen. Aceste vehicule presupun o investiție ridicată în bateriile vehiculului, baterii care au o speranță de viață redusă, dar permit eliminarea vehiculelor poluante actuale.

Constatăm că extinderea parcului de autobuze electrice ajută și la implementarea unor noi proiecte de transport public cu tramvaie sau cu troleibuze, lucru deosebit de încurajator.

ICPE-CA, pornind de la concluziile acestei monitorizări a pieței, în special în domeniul vehiculelor de transport în comun, acordă prioritate inclusiv domeniilor conexe, anume motoarelor electrice, acționărilor electrice de putere, electrochimiei (cu respect pentru mediile de stocare) și pachetelor de acumuloare destinate tracțiunii electrice.

Laborator dedicat, direcții de cercetare variate

Ținând cont de cele de mai sus, în urma cu un an, a fost cristalizat un colectiv nou

numit Laboratorul de Mașini și Acționări Electrice (LMAE). În această echipă sunt reuniți motorști cu experiență dovedită, cu multe brevete, lucrări și (mai ales) prototipuri de motoare electrice, alături de tineri cercetători familiarizați cu tehnicile de studiu ale fenomenelor electromagnetice din motoare, prin simulare pe calculator, folosind metoda elementelor finite (FEM) și proiectarea asistată de calculator (CAD), așa cum este prezentat în fig.1. Am completat echipa cu electroniști, electrotehnicieni și automatiști capabili să realizeze acționări electrice de putere cu control discret al modurilor de funcționare ale motoarelor electrice. În acest fel, echipa de cercetători din LMAE poate aborda unitar sistemele de acționare cu grad mare de complexitate specifice tracțiunii electrice.

Principalele direcții de cercetare abordate de echipa noastră împreună cu partenerii din universități și cu beneficiarii din mediul industrial referitor la tracțiunea electrică sunt:

- motoare electrice de tracțiune alimentate în curent alternativ, fiind dezvoltate metode de bobinaj optimizat, modele speciale de mașini pentru performanțe ridicate de cuplu, motoare cu grad de izolație împotriva agenților externi din clasa IP54, clasă de temperaturi G și H, cu rulmenți izolați etc;
- dezvoltarea de motoare de curent alternativ polifazate, pentru reducerea pulsațiilor de cuplu și creșterea rezistenței la defect;
- dezvoltarea de convertizoare electronice polifazate pentru aplicații de tracțiune;
- traductoare de turație pentru motoarele de tracțiune;
- convertizoare statice de curent alternativ pentru alimentarea motoarelor asincrone sau sincrone, cu comanda numerică, metoda de comandă a pulsurilor prin controlul modulației pulsurilor folosind modalitatea de orientare după câmpul electromagnetic învârtitor;

- variatoare de curent continuu pentru alimentarea motoarelor de curent continuu cu excitație serie;
- convertizoare statice de putere pentru alimentarea serviciilor auxiliare, cum sunt încărcătoarele de baterii și motoa-
- simulări privind modul de funcționare a vehiculelor în vederea estimării autonomiei, a consumului specific și a eficienței energetice;
- pregătirea personalului de întreținere și de exploatare;

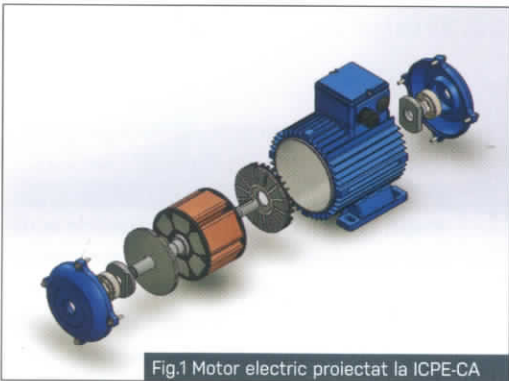


Fig.1 Motor electric proiectat la ICPE-CA

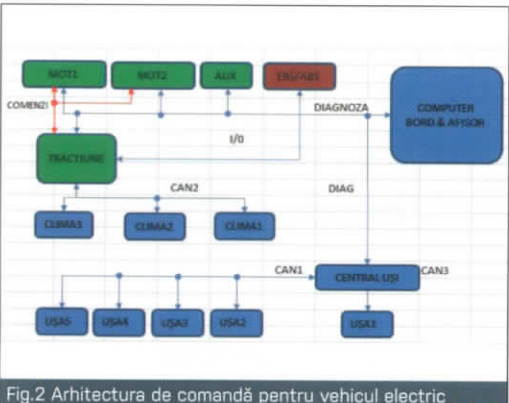


Fig.2 Arhitectura de comandă pentru vehicul electric



Fig.3 Stand de testare a bateriilor de tracțiune

- dezvoltarea de încărcătoare de baterii, dintre tipurile: rapide, ultrarapide și de oportunitate;
- participarea la proiecte ce vizează optimizarea modurilor de distribuire a energiei electrice în cadrul rețelei electrice congestionată, a tarifării energiei furnizate automobilelor;
- integrarea surselor regenerabile de energie pentru electroalimentarea vehiculelor electrice, în special în zonele în care rețeaua disponibilă este insuficientă;
- dezvoltarea rezervoarelor de energie pentru încărcătoarele rapide;
- pregătirea practică a specialiștilor proprii în ceea ce privește conducerea automobilului electric, a provocărilor aduse de modul special de încărcare al acestuia, familiarizarea cu modul de deformare a rezervei de parcurs estimate în funcție de condițiile reale de mers, de temperatură și de încărcare a mașinii, pentru a putea sfătui în mod competent partenerii și pentru a putea propune teme de cercetare orientate spre ameliorarea problemelor inerente schimbării unor astfel de mijloace de transport;
- prezentarea la conferințe a noutăților și a trendului în ceea ce privește vehiculele electrice.

Pentru transpunerea în practică a acestor obiective, dar și pentru a participa la altele noi, colectivul nostru va fi completat în perioada următoare cu specialiști entuziaști, dornici să-și continue cariera profesională prin abordarea unor teme de cercetare curajoase și oportune.

Baza tehnico-materială a Institutului va fi folosită pentru realizarea unor proiecte în beneficiul partenerilor industriali, în așa manieră încât aceștia să prefere să contacteze lucrări de cercetare noi, cu beneficii reciproce.

Principalii parteneri ai ICPE-CA în dezvoltarea conceptului de electromobilitate sunt: STB S.A., UMEB S.A., UPB (Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică, Transporturi, Automatică), BEIA CONSULT INTERNATIONAL, ICPE-ACTEL, PRIME MOTORS, REMARUL S.A. Cluj-Napoca s.a.

Nu în ultimul rând, prin documentarea realizată la nivelul mediului academic, putem să consiliem la nivelul industriei române și să asistăm dezvoltarea de noi produse și tehnologii, împreună cu actorii importanți din mediul universitar. ■

rele cu turație constantă din instalațiile de condiționare a aerului, de aer comprimat pentru suspensii și pentru frâne sau pentru servodirecție.

- unități de comandă numerică dezvoltate pentru comanda serială a acționărilor electrice și a echipamentelor auxiliare (fig. 2);
- afișoare complexe, interactive, cu suport de limbaj multiplu, pentru diagnoza în timp real a acționărilor, fie locale pentru conducătorul vehiculului, fie de la distanță, prin dispecerizare;
- aparate de protecție împotriva electrocutării la troleibuze și autobuze electrice;
- dispozitive de memorare a parcurșului și a modului de operare de tipul "cutie neagră" pentru diagnoza accidentelor sau a defectelor;
- interfețe seriale pentru adaptarea unor echipamente cu grad de compatibilitate redus;
- testarea și omologarea echipamentelor și vehiculelor electrice conform cu ultimele normative europene;

- elaborarea de reglementări, instrucțiuni și regulamente de funcționare.

Accent pe dezvoltarea domeniilor conexe

Privind electromobilitatea impusă de automobilul electric ca pe o prezență din ce în ce mai puternică în viața marilor orașe, ICPE-CA are o politică de dezvoltare a domeniilor conexe acestuia. În acest sens facem demersuri pentru pregătirea cercetărilor proprii în direcția problemelor ridicate de extinderea parcului de mașini electrice și a numărului de puncte de încărcare, abordând următoarele teme specifice:

- analiza pieței de încărcătoare electrice și asistența tehnică acordată producătorilor și importatorilor de stații de încărcare;
- analiza soluțiilor de stocare a energiei electrice în baterii și asistența tehnică acordată producătorilor și importatorilor de baterii, cu precădere acelor care realizează pachete de baterii de tracțiune REESS (fig 3);