



 SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM

 JKK

JÁRMŰIPARI KUTATÓKÖZPONT
RESEARCH CENTER OF VEHICLE INDUSTRY

 Egészség
Kultúra
Innováció
A jóvá Győrben épül.

SZElectra

JÁRMŰIPARI KUTATÓKÖZPONT

A Járműipari Kutatóközpont (JKK) a győri Széchenyi István Egyetem önálló kutatási egysége, amelynek küldetése a fenntartható közlekedés támogatása hibrid és villamos hajtású járművek kutatásával és fejlesztésével.

A KUTATÓKÖZPONT KUTATÁSI FŐIRÁNYAI

VILLAMOS ÉS HIBRID HAJTÁSOK

- › Villamos gépekkel kapcsolatos kutatás-fejlesztés
- › Motorvezérlő rendszerek fejlesztése
- › Járművekben alkalmazott beágyazott- és kiegészítő rendszerek fejlesztése
- › Járműhajtások próbapadi és járműben történő vizsgálata, mérése
- › Villamosgép-fejlesztéshez kapcsolódó elektromágnesesség alapkutatások

MATEMATIKAI SZIMULÁCIÓ ÉS OPTIMALIZÁCIÓ

ANYAGTUDOMÁNYI KUTATÁSOK

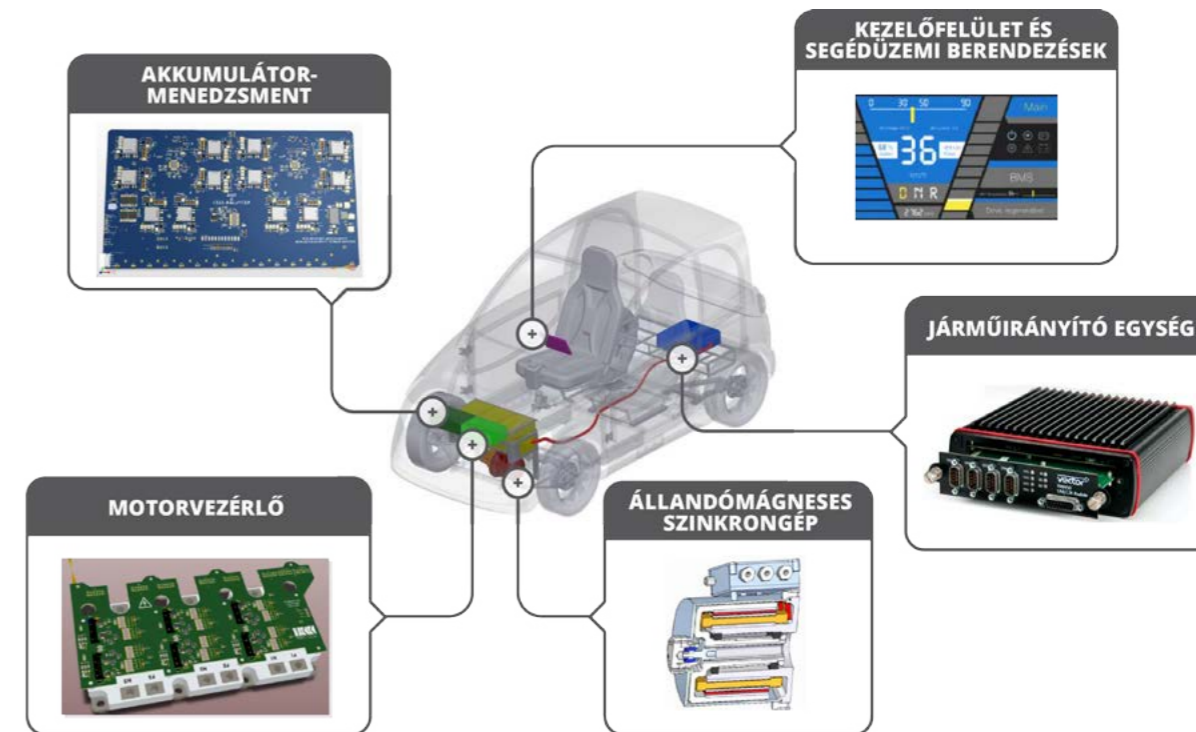
A LEGFONTOSABB KUTATÁS-FEJLESZTÉSI PARTNER:

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI KUTATÓINTÉZET

A JÁRMŰIPARI KUTATÓKÖZPONT MEGHATÁROZÓ TEVÉKENYSÉGEI

VILLAMOS JÁRMŰHAJTÁSOK ÉS HAJTÁSIRÁNYÍTÁS KUTATÁS-FEJLESZTÉSE

Ez a terület a JKK kiemelt kutatási főiránya, amelyhez a további támogató kutatások kapcsolódnak

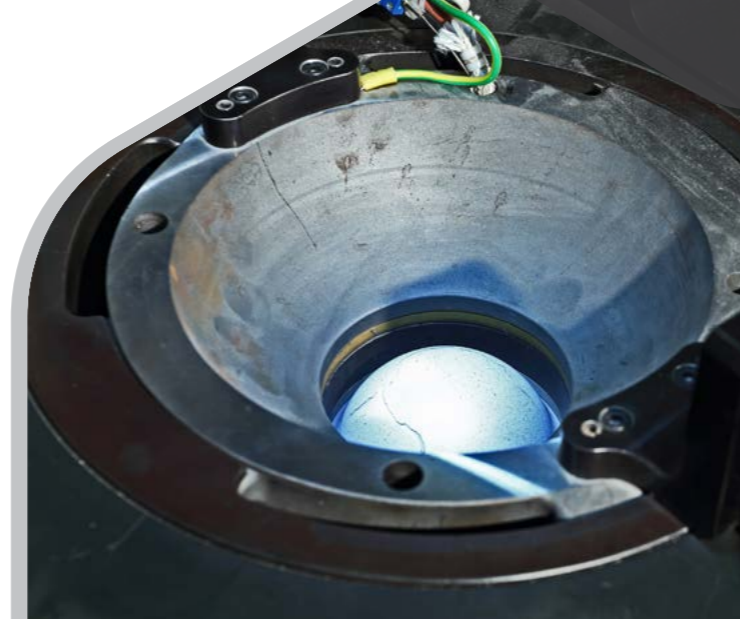


ANYAGTUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI KUTATÁSOK

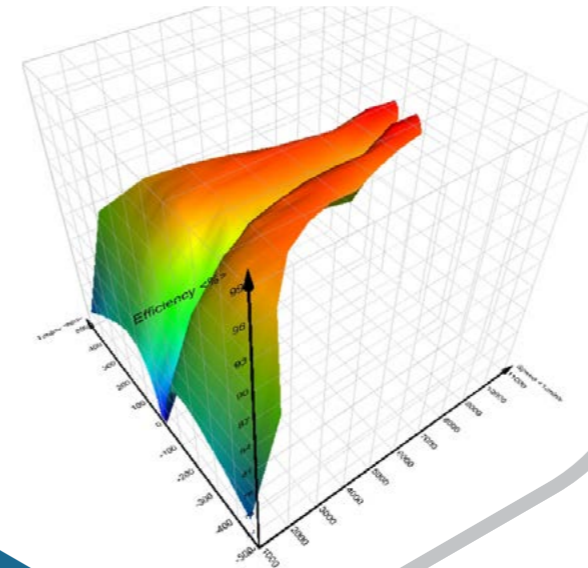
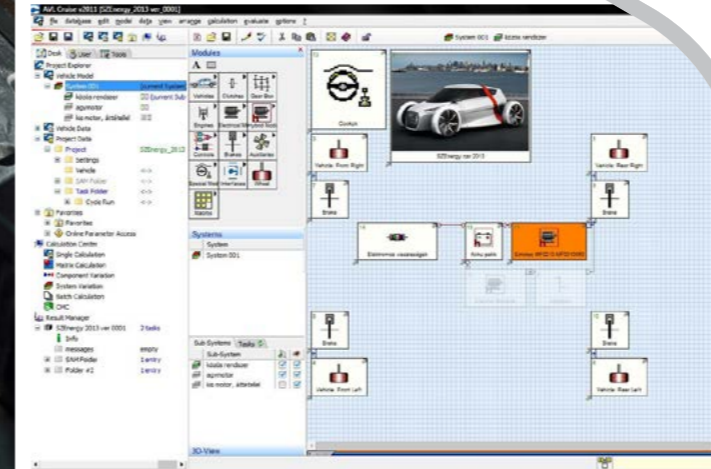
A JKK az Anyagtudományi és Technológiai Tanszékkel együttműködve integrált kutatásokat folytat a járműipari anyagok és gyártási eljárások területén. Ezek célja a járművek tömegének csökkentése és ezzel párhuzamosan a szerkezeti elemek mechanikai tulajdonságainak javítása, a könnyűszerkezetes építési módok támogatása. A fő kutatási területek a következők:

- › Nagyszilárdságú fém karosszérialemezek alakíthatósági tulajdonságainak kutatása, optimalizált alakítási technológiák fejlesztése számítógépes szimulációval
- › Járműiparban alkalmazható polimerek, kompozitok, habosított kompozitok és kompozit habok, valamint ezek reciklálásának kutatása
- › Új alkatrészgyártási és gyorsprototípus technológiák fejlesztése (fémpor fröccsöntés, lézerszinterezés)
- › Járműiparban használt felületi technológiák és nanotechnológiai megoldások kutatása

A bemutatott kutatásokat korszerű laboratóriumi infrastruktúrára támogatja, amely a régió járműipari vállalkozásait sokrétű szolgáltatásokkal is kiszolgálja.



Fotó: Matusz Károly



VILLAMOS GÉPEK ELEKTROMÁGNESES ALAPKUTATÁSA

- › A ferromágneses anyagok villamos gépekben viselkedésének, alkalmazhatóságának kutatása
- › A mágnesek hiszterézis-karakteristikájának, frekvenciafüggésének vizsgálata, különféle mérési elrendezések megvalósítása
- › A Preisach-modell és a Jiles-Atherton-modell vizsgálata és a modellek végeselemes szimulációkhoz történő illesztése
- › Az állandó mágnesek modellezési kérdéseinek tanulmányozása és implementálása

VILLAMOS GÉPEK ELŐTERVEZÉSE

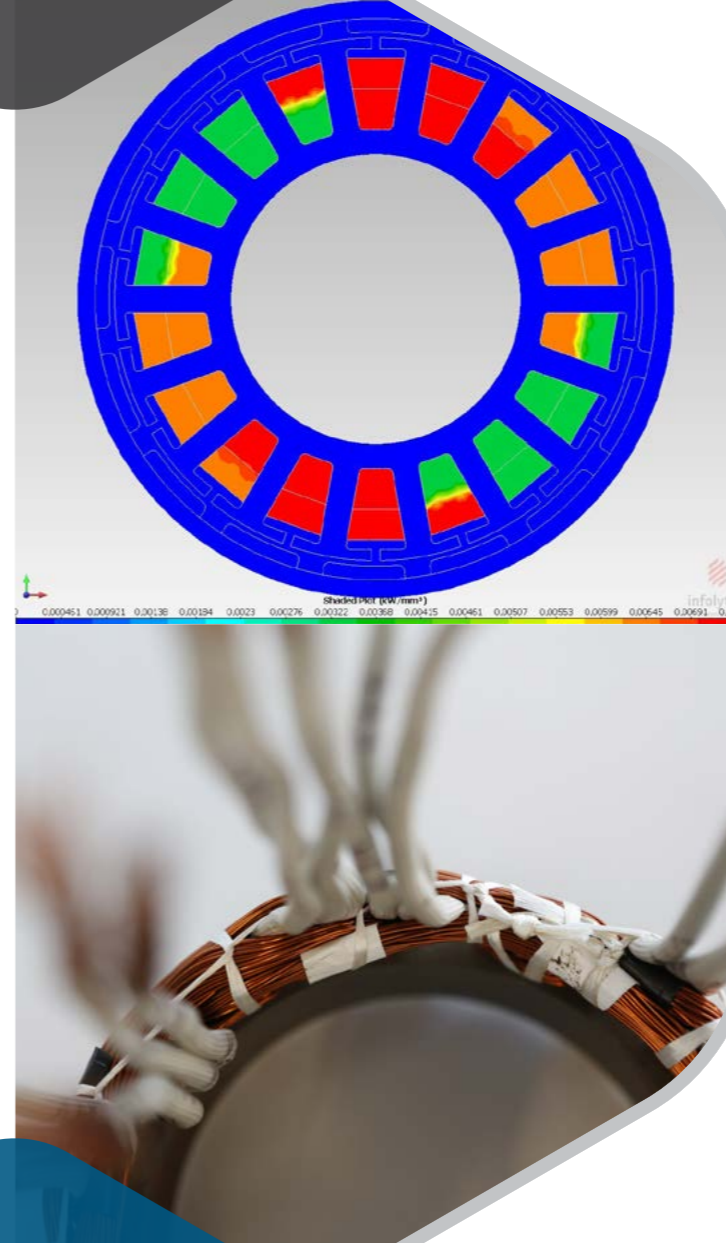
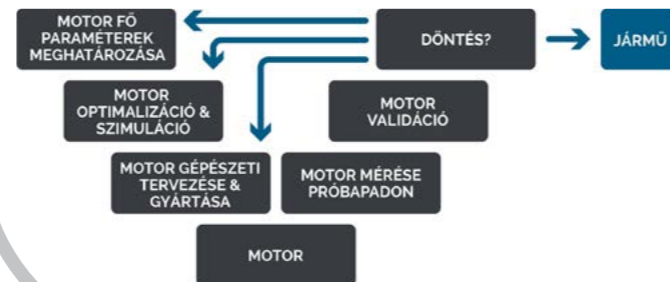
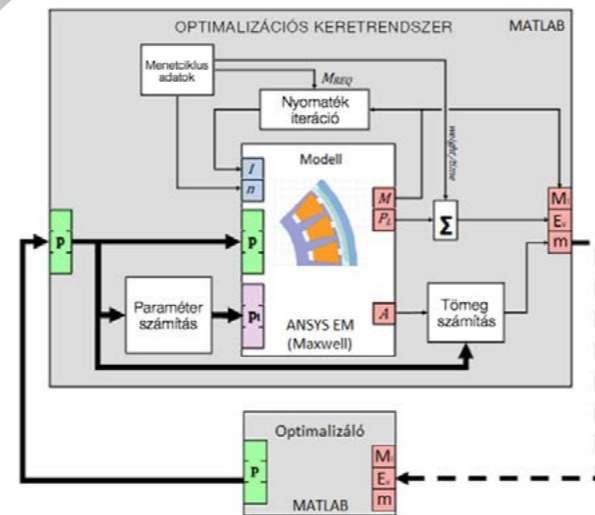
A villamos gépek tervezési követelményeit szimulációs módszerekkel határozzuk meg. A szimulációkat menetciklusok alapján végezzük, amelyek lehetnek szabványosak vagy mérések alapján felvett időfüggvények.

A szimulációkkal a járművek hajtásláncának viselkedését vizsgáljuk. Ehhez az AVL Cruise és a MATLAB Simulink szoftverkönyvtárakat alkalmazzuk, amelyek gyors modellépítést tesznek lehetővé és egyéb szimulációk, modellek csatolására is alkalmasak, ezáltal könnyen bővíthetők.

VILLAMOS GÉPEK KUTATÁS-FEJLESZTÉSE

A kutatások célja olyan villamos gépek és hajtásrendszerek létrehozása, amelyek egy adott jármű hajtását optimálisan valósítják meg. Az optimalizálás célja, hogy az ilyen villamos gépek alkalmazásával a jármű energiafogyasztása és a villamos hajtásrendszer (villamos gép és hajtómű) tömege minimális legyen. Ennek érdekében alapvetően állandómágneses szinkrongépek kutatására összpontosítunk.

Ennek a kutatásnak a keretein belül saját fejlesztésű optimalizációs keretrendszert építünk. A keretrendszer a megadott paraméterek alapján szimulációs módszerekkel meghatározza a hajtásrendszer energiafogyasztását és tömegét, ezek ismeretében pedig olyan módon változtatja annak tulajdonságait (például a villamos gép jellemző méreteit), hogy a fogyasztás és a tömeg végül minimális legyen.



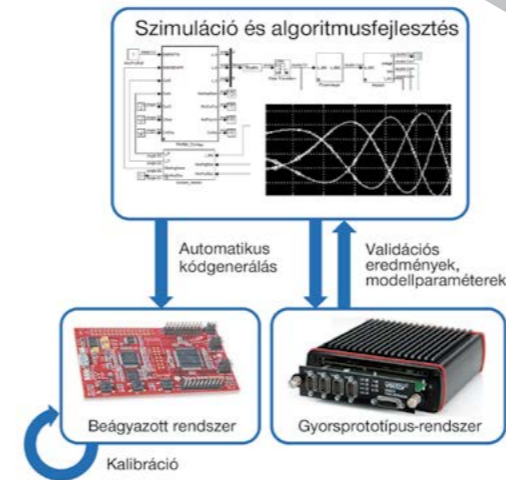
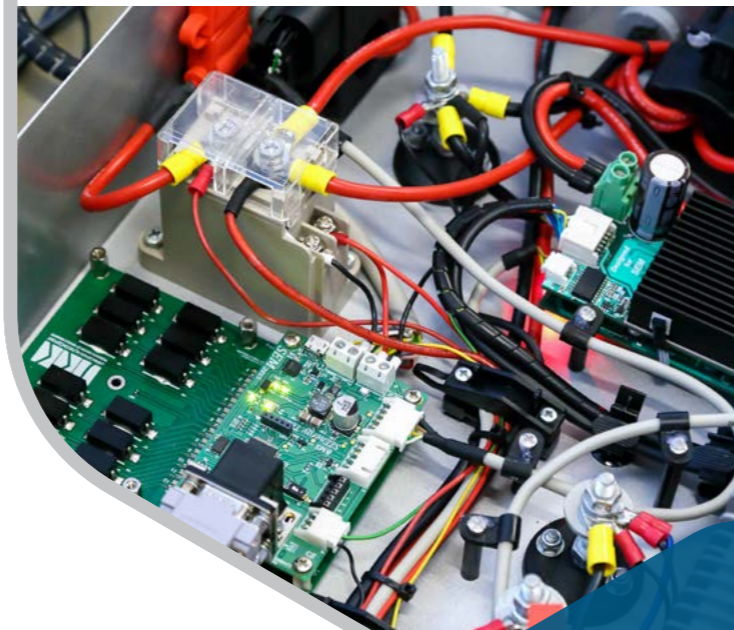
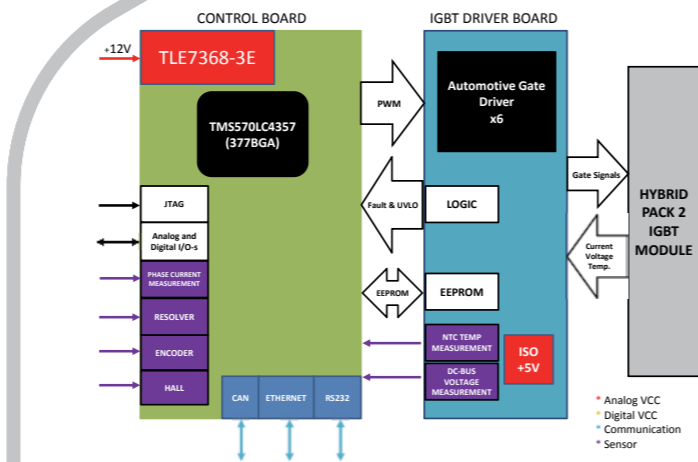
Ezzel a módszerrel a villamos hajtásrendszer tervezése automatizálható. A keretrendszer nyílt felépítésű, ami lehetővé teszi, hogy a jövőben további funkciókkal bővítsük, lehetővé téve újabb szempontok figyelembe vételét a tervezési folyamat során. Ilyen szempontok lehetnek például a villamos gép hőtani viselkedése és zajkibocsátása.

Az optimalizálás a villamos hajtásrendszer legfontosabb paramétereit határozza meg, ezek alapján végezzük a prototípusok gépészeti tervezését és indítjuk el a gyártási folyamatot. A kész prototípusok próbapadra kerülnek, ahol alkalmasságuk vizsgálata és validálásuk történik. Sikeres próbapadi vizsgálatok után a villamos hajtásrendszereket integráljuk az alkalmazási környezetükbe, például prototípus járművekbe.

MOTORVEZÉRLŐ RENDSZEREK FEJLESZTÉSE

A motorvezérlő rendszerek fejlesztésének célja olyan, K+F célra alkalmazható motorvezérlők létrehozása, amelyek alkalmasak a villamosgép-prototípusok meghajtására, azok vizsgálatára, valamint beépíthetők kísérleti járművekbe is.

Az általunk fejlesztett motorvezérlő rendszer moduláris felépítésű, egy mikrovezérlő-alapú szabályozó elektronikai egységből és egy teljesítményelektronikai egységből áll. A szabályozó elektronikai egység univerzális, a teljesítményelektronikai egység azonban a felmerülő igények szerint skálázható, különböző teljesítményszintű változatokban is elkészíthető (pl. 50VDC/50A, 250VDC/50A, 400VDC/1000A).



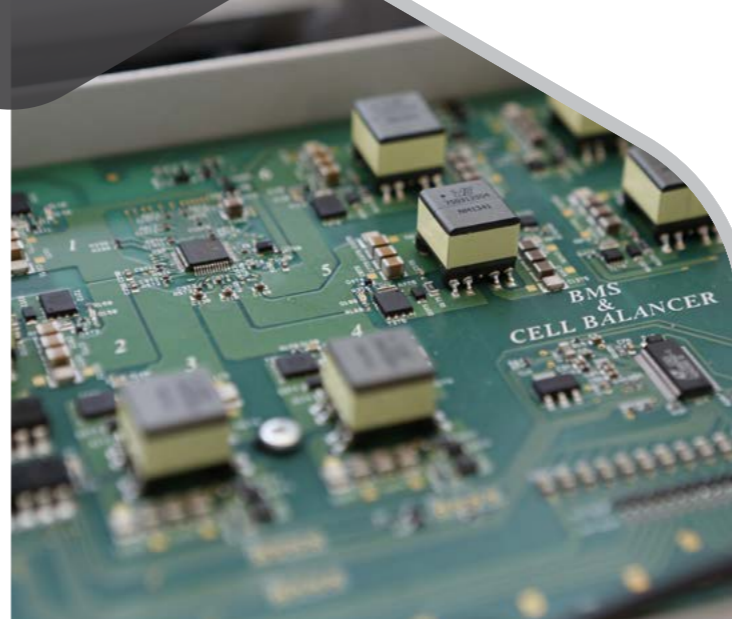
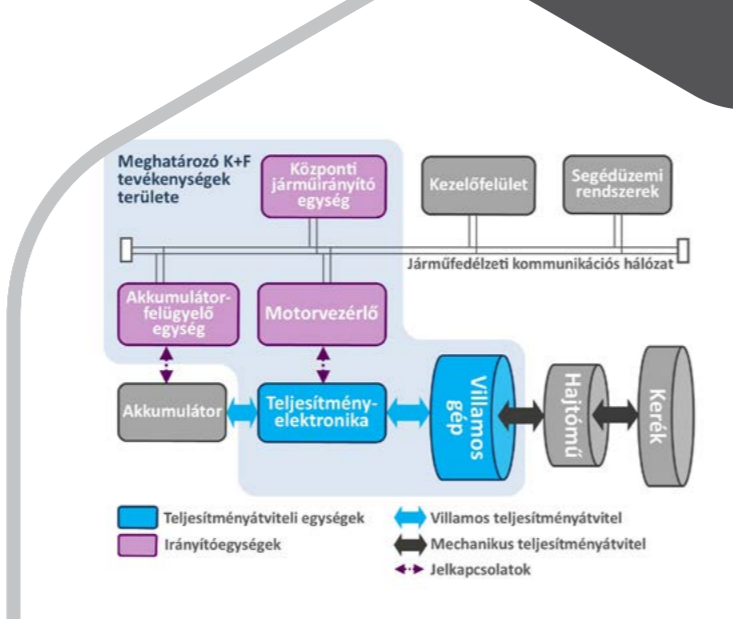
A szabályozó elektronikai egység a Texas Instruments TMS570 mikrovezérlőcsaládra épül, amely biztonságkritikus járműipari beágyazott rendszerekben is alkalmazható.

A szabályozó elektronikai egységen futó beágyazott villamosgép-irányító szoftvert modellalapú fejlesztési módszerek alkalmazásával fejlesztjük. A villamos gépet irányító mezőorientált áramszabályozó algoritmust MATLAB/Simulink környezetben valósítjuk meg, szimulációs vizsgálatokkal ellenőrizzük a működését, végül automatizált módon programkódot generálunk az algoritmusból és integráljuk a beágyazott szoftver további elemeit (pl. periférvezérlőket, operációs rendszert).

A megvalósított motorvezérlő rendszerek működését próbapadon és beépítési környezetükben is vizsgáljuk, ellenőrizzük.

JÁRMŰIRÁNYÍTÓ RENDSZEREK KUTATÁS- FEJLESZTÉSE

A járműirányító rendszerek fejlesztésének célja olyan beágyazott rendszerek kialakítása, amelyek segítségével a járműveket irányítani lehet. A fejlesztések elsősorban a hajtásirányítással kapcsolatos funkciókra összpontosulnak és magukba foglalják az algoritmusok, szoftverek, valamint a hardverek fejlesztését is. A járműirányítási algoritmusokat korszerű, járműszimulációra épülő modellalapú tervezési módszerek alkalmazásával fejlesztjük, MATLAB/Simulink környezetben. A hardverek, kiegészítő szoftverek és a kommunikációs rendszer (CAN-hálózat) kialakítása olyan módon történik, hogy nyitott, rugalmas, univerzálisan alkalmazható hardver-szoftver platformot biztosítsunk a jövőbeli fejlesztésekhez is. Ezeket a kutatás-fejlesztési tevékenységeket együttműködésben valósítjuk meg a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetével.



ENERGIATÁROLÓ- RENDSZEREK FEJLESZTÉSE

A villamos hajtásrendszerek járműben történő működtetéséhez megfelelően illesztett energiaforrás szükséges, ezért alacsony feszültségű, cserélhető akkumulátor csomagokkal kapcsolatos fejlesztéseket is folytatunk.

Ennek kapcsán a saját fejlesztésű járművekben használható 48V feszültségű, 12Ah és 40Ah kapacitású, hordozható és cserélhető akkumulátorcsomagok tokozását, valamint töltés- és kisütés-felügyeleti rendszerét fejlesztjük. A töltés és a kisütés felügyeletét az elektronikus akkumulátormenedzsment-rendszer (BMS) valósítja meg, amely aktív, vagy passzív cellakegyenlítővel rendelkezik.

KIEGÉSZÍTŐ ELEKTROMOS RENDSZEREK FEJLESZTÉSE

KIJELZŐ- ÉS KEZELŐRENDSZER

A járművekbe beépített és a próbapadokon üzemelő rendszerekhez üzemi-, illetve mérésvezérlő hardver és szoftver szükséges. A telepített hardver egy valós időben működő számítógép, a szoftver pedig saját fejlesztésű program. A rendszer lehetővé teszi a hajtásrendszerek vizsgálatát teszt-, és forgalmi viszonyok között.

A saját fejlesztésű távfelügyeleti rendszer (telemetria) alkalmas a kísérleti járművek üzem közbeni - real-time - vizsgálatára. A kétirányú kommunikációra képes rendszer vezeték nélkül (WIFI, 3G) továbbítja a fedélzeti adatokat, amelyeket MySQL szerver adatbázisban gyűjt. Egyedi szoftver segítségével elemezni tudjuk a kapott paramétereket, illetve aktív beavatkozást is végrehajthatunk.

BIZTONSÁGI-, ÉS VEZETÉKRENDSZER

A villamos járművek saját tervezésű biztonsági-, és vezetékrendszere fontos szerepet játszik a villamos hajtású járművek üzemeltetésében, és hatósági vizsgálatainál.

NAPELEMALKALMAZÁSOK KUTATÁSA

A kutatóközpont napelemes, járműakkumulátorok töltésére alkalmas rendszerek fejlesztésével is foglalkozik. Járművön elhelyezett, és járművön kívül lévő napelemek összeállítása, mérése, töltésvezérlésének fejlesztése áll a fókuszban.



KUTATÁSI INFRASTRUKTÚRA

A JKK rendelkezik a tevékenységéhez szükséges kutatási infrastruktúrával, amelynek részét képezi két villamosgép-vizsgáló próbapad is. A próbapadok alkalmasak motor- és hajtóművizsgálatok elvégzésére, üresjáratú, rövidzárási, terheléses mérésre, nyomaték-fordulatszám jelleggörbék mérésére, hatásfok-mező meghatározására. A moduláris építésmódnak köszönhetően különböző típusú, méretű és feszültségintű motorok vizsgálhatók rajtuk.

Mindkét mérőrendszer autonóm működésre képes, megvalósíthatók rajtuk előre definiált automatikus ciklusok, például villamos hajtásrendszer vizsgálata valós időben futó járműszimuláció alapján.

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ VILLAMOS FORGÓGÉP MÉRŐRENDSZER

- › Maximális tápfeszültség: 600 V DC
- › Maximálisan mérhető nyomaték- és fordulatszám-tartomány: ± 1000 Nm, ± 12000 ford/perc
- › Maximálisan mérhető áram- és feszültségtartomány: ± 1000 A, ± 1000 V
- › A rendszer képes a visszatápláló fékezésre, így a külső villamos hálózattól csak a veszteségeket kell fedezni.
- › A próbapad irányítása és a mérésadatgyűjtés valós idejű számítógépen történik, ami kezeli a szenzorillesztő perifériákat, valamint valós idejű operációs rendszert futtat, amire az irányítási funkciók mellé kiegészítő funkciók (pl. valós idejű járműszimuláció) integrálhatók.

KÖZEPES TELJESÍTMÉNYŰ VILLAMOS FORGÓGÉP PRÓBAPAD

- › Maximális tápfeszültség: 48 V DC
- › Maximálisan mérhető nyomaték- és fordulatszám-tartomány: ± 100 Nm, ± 6000 ford/perc
- › Maximálisan mérhető áram- és feszültségtartomány: ± 100 A, ± 48 V
- › A rendszer képes a visszatápláló fékezésre, így a külső villamos hálózattól csak a veszteségeket kell fedezni.
- › A próbapad irányítása és a mérésadatgyűjtés valós idejű számítógépen történik, ami kezeli a szenzorillesztő perifériákat, valamint valós idejű operációs rendszert futtat, amire az irányítási funkciók mellé kiegészítő funkciók (például valós idejű járműszimuláció) integrálhatók.

KIS TELJESÍTMÉNYŰ VILLAMOS FORGÓGÉP PRÓBAPAD

2 kW-nál kisebb teljesítményű villamos gépek vizsgálatára alkalmas. Gyors, közepes pontosságú mérések végezhetők legfeljebb 50 V DC feszültséggel, akkumulátorrendszerrel táplált motorokon. A mérésvezérlés számítógéppel történik, a mérésadatgyűjtés automatikus. A legnagyobb mérhető nyomaték 200 Nm, a legnagyobb fordulatszám 5000 ford/perc.



NYITOTT ARCHITEKTÚRÁJÚ, SAJÁT FEJLESZTÉSŰ VILLAMOS JÁRMŰVEK

A JKK által fejlesztett járművek saját hajtás-, irányítás- és kommunikációs rendszerekkel működnek, és lehetőséget adnak idegen hajtáselemek (pl.: motor, hajtáselektronika, energiatároló) beépítésére és kipróbálására.

E-VAN

- › Dízel-villamos hibrid tehergépkocsi saját fejlesztésű 2x30 kW teljesítményű szinkronmotorokkal, járműirányítási és kommunikációs rendszerrel.
- › Saját fejlesztésű 400 V, 40 Ah energiatároló rendszer, összesen 16 kWh tárolókapacitással, 50 V-os, cserélhető lítiumcellás akkumulátorcsomagokból felépítve.

SZELECTRA (CÍMLAPON)

- › L7e kategóriájú, tisztán villamos hajtású kétszemélyes városi jármű saját fejlesztésű 15 kW teljesítményű állandómágneses szinkronmotorral és motorvezérlő rendszerrel.
- › Saját fejlesztésű központi járműirányítás, kezelő- és kijelzőrendszer.

SZENERGY - SZELECTRICITY (HÁTLAGON)

- › Shell Eco-marathon városi, akkumulátoros (urban concept, battery electric) kategóriában induló versenyautó, amelynek minden főegysége saját fejlesztésű.
- › Külső forgórészes, állandómágneses kerékagymotor, mezőorientált motorszabályozó rendszer, 48 V 12 Ah cserélhető lítium akkumulátorcsomag, központi járműirányítás, telemetria, vezetéstámogató rendszer, saját fejlesztésű LIN-O-DC és CAN kommunikáció, saját tervezésű váz és karbon karosszéria, futómű.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

NEMZETI KUTATÁSI,
FEJLESZTÉSI ÉS
INNOVÁCIÓS ALAP

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



JÁRMŰIPARI KUTATÓKÖZPONT
RESEARCH CENTER OF VEHICLE INDUSTRY

C: 9026 Győr, Egyetem tér 1.

T: +36 96 613 680

E: jkk@sze.hu

W: jkk.sze.hu



SZElectricity

