

Overview of Electrical Drive Design for EVs at SMC

Dr. Burin Kerdsup

National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC)
National Science and Technology Development Agency (NSTDA)

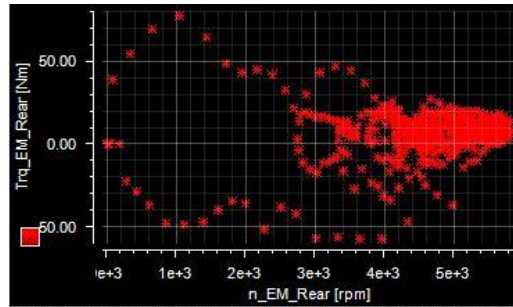
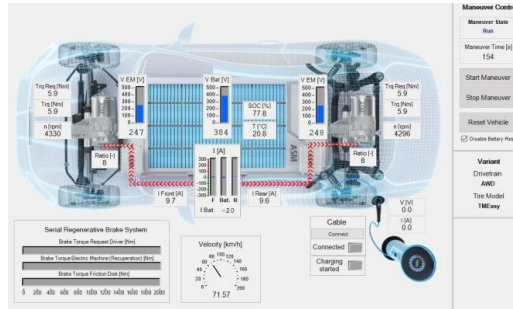
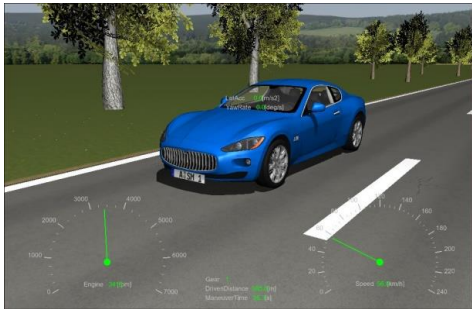


Content

- Electrical drive design for EVs @ SMC
 - ✓ EV Specification
 - ✓ Electrical drive design procedure
- EV testing facilities @ SMC
- Summary

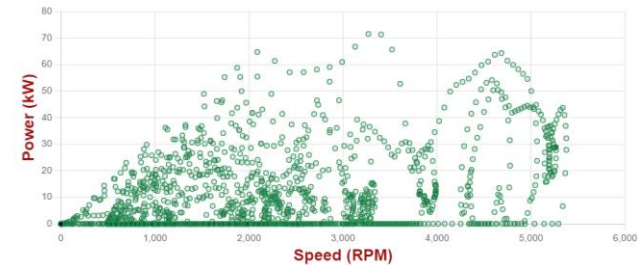
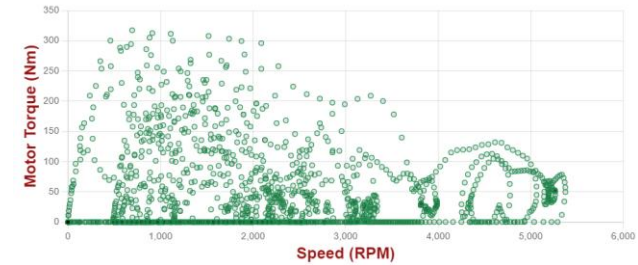
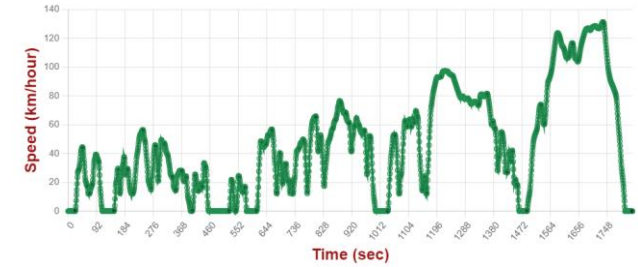
EV specification

Automotive simulation model



PowerCal by NSTDA

Speed Profile	รูปแบบของความเร็ว	WLTC
Cd	สัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ	0.4
Area	พื้นที่หน้าตัดมองจากหน้ารถ	2.06 m ²
Density	ความหนาแน่นของอากาศ	1.188 kg/m ³
Vehicle Mass	มวลรถเปล่า	2500 kg
Carry Mass	มวลบรรทุก	500 kg
Total Mass	มวลรวม	3000 kg
Rolling Resistance coefficient	สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานล้อกับถนน	0.0035
% Regentive Break	สัดส่วนพลังงานเบรคกลับมาใช้	0 %
1st Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 1	0
2nd Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 2	0
3rd Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 3	1.4
4th Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 4	0
5th Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 5	0
6th Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 6	0
7th Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 7	0
8th Gear Ratio	อัตราทดเกียร์ 8	0
Final Gear	อัตราทดเฟืองท้าย	4.3
Total Gear Ratio	อัตราทดรวม	6.02
Wheel Diameter	เส้นผ่านศูนย์กลางล้อ	0.78 m
Total Transmission Efficiency	ประสิทธิภาพของระบบส่งกำลัง	100 %
Slope	ความชันถนน	0 Degree
Distance Requirement	ระยะทางที่ต้องการ	250 km








Source: powercal.nstda.or.th

Electrical drive design procedure

Electrical motor design

- Analytical method
- Finite element method (FEM)  

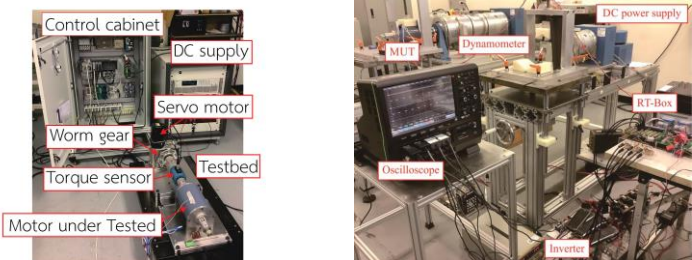
Electrical drive design

- Off-line simulation tools => MATLAB/Simulink, PSIM, PLECS  
- Hardware-in-the-loop (HIL) testing => SCALEXIO, RT-Box 
- Rapid Control Prototyping => MicroLabBox, RT-Box  

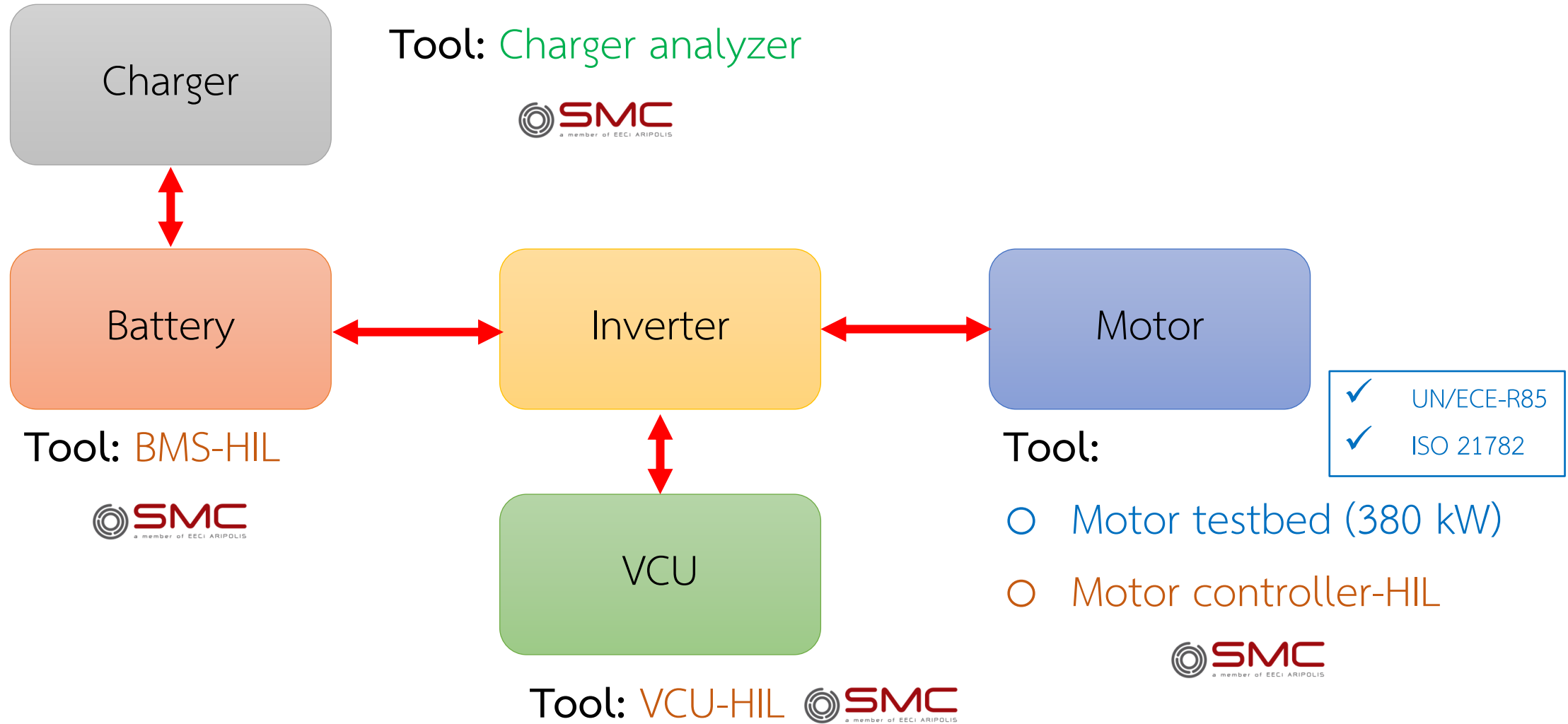
Prototype construction



Testing and verification

- Characteristic Test
 - Performance Test
 - NVH Test
- 

EV Testing Facilities @ SMC



Motor testbed & Charger analyzer

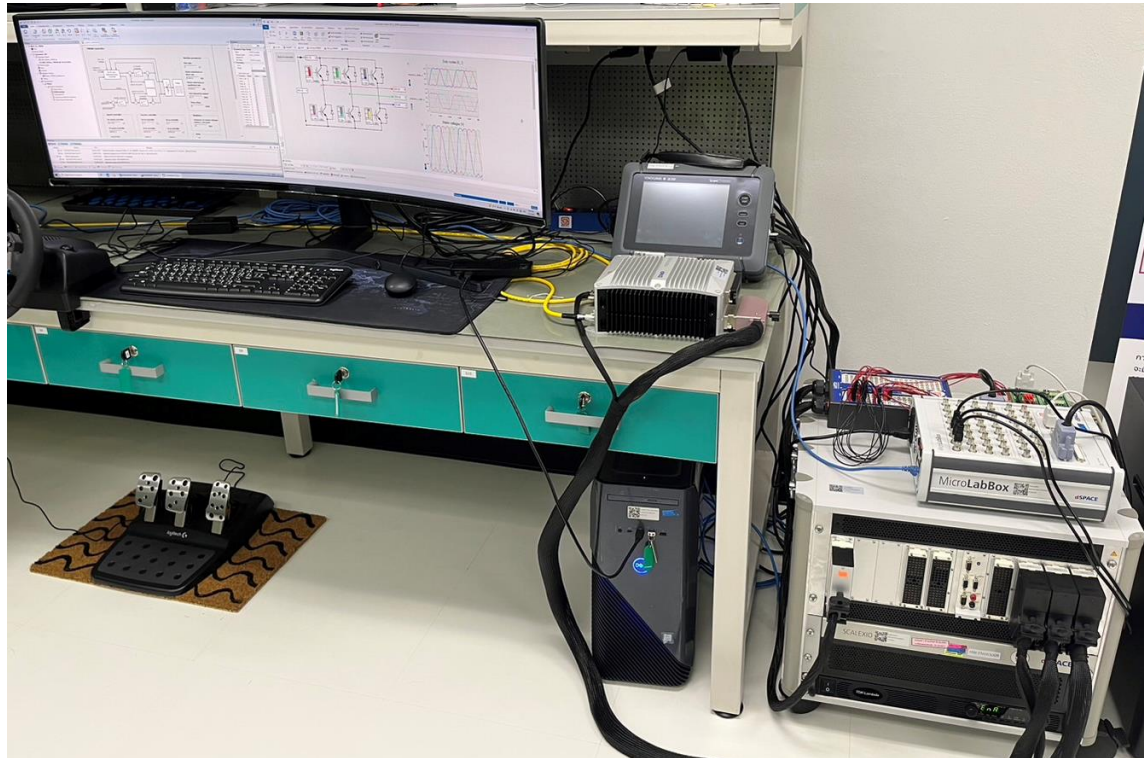


Motor testbed (380 kW)



Charger analyzer

Hardware-in-the-loop (HIL) testing



Motor controller-HIL and VCU-HIL



BMS-HIL

- Motor Design for EV @ SMC => Electrical motor design, Electrical drive design, Prototype construction, Testing and verification
- Motor testbed => Motor performance test (Max. power 380 kW), Motor characteristic test (Max. torque 200 Nm), Noise, vibration, and harshness (NVH) test
- Hardware-in-the-loop (HIL) test => Motor controller, VCU, BMS
- Future work
 - ✓ Thermal analysis => Liquid cooling
 - ✓ Integrated system analysis

Thank you for your attention

Dr. Burin Kerdsup

National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC)
National Science and Technology Development Agency (NSTDA)

