



รายงานการศึกษา

เรื่อง “มาตรฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า”

โดย ดร.ไตรทิพย์ สุรเมธางกูร
ฝ่ายวิจัยนโยบาย สวทช.

prs@nstda.or.th

มาตรฐานและโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพที่จำเป็นสำหรับ “อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า”

โครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพประกอบด้วย 4 กระบวนการ ได้แก่ มาตรฐาน การกำหนดมาตรฐาน การทดสอบ และการรับรองคุณภาพ ซึ่งจุดเริ่มต้นพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพอยู่ที่การกำหนดมาตรฐาน ซึ่งในมาตรฐานจะกำหนดคุณสมบัติและรายการทดสอบ ซึ่งการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานรองรับจะประกอบด้วยห้องปฏิบัติการทดสอบที่มีเครื่องมือที่ได้รับการสอบเทียบตามหลักการของมาตรวิทยา และได้รับการรับรองระบบงาน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการทดสอบจากห้องปฏิบัติการดังกล่าวได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน ดังนั้น การศึกษาโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมายอาจพิจารณาตามขั้นตอนข้างต้น ดังนี้

1. มาตรฐานและโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพที่จำเป็น

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า

ประเทศสหรัฐอเมริกาถือเป็นประเทศแรกๆที่มีการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและมีการริเริ่มจัดทำมาตรฐานที่ค่อนข้างครบถ้วน จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านมาตรฐานที่หลายประเทศนำไปใช้งานต่อสถาบันมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกา American National Standards Institute (ANSI) ถูกเสนอให้เป็นผู้จัดทำแผนงานมาตรฐานที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการตรวจประเมินยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้มั่นใจว่า เทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานพลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพและความปลอดภัยและพร้อมที่จะรองรับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในวงการยานยนต์ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีผู้เข้าร่วมเป็นคณะทำงานจากภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ ภาคการไฟฟ้า ผู้เชี่ยวชาญเทคนิคสาขาไฟฟ้า รวมทั้งจากองค์กรที่พัฒนามาตรฐาน (SDOs) และหน่วยงานรัฐบาลคณะทำงานชุดนี้ได้จัดทำอนุกรมมาตรฐานตามที่ ANSI ได้รวบรวมไว้ ทำงานภายใต้ความร่วมมือของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากภาคเอกชนและภาครัฐ เพื่อตอบสนองการใช้งานตั้งแต่ระดับประเทศไปจนถึงระดับโลก เนื่องจาก ANSI เองไม่ได้พัฒนามาตรฐาน คณะทำงานจึงมีหน้าที่เป็นหน่วยประสานงานเพื่อจัดทำและประเมินซึ่งไม่ซ้ำซ้อนกับงานปัจจุบัน ส่วนงานพัฒนามาตรฐานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าดำเนินการโดยองค์กรที่พัฒนามาตรฐานหลายองค์กร ทาง ANSI ได้จัดประชุมตามการเสนอของหน่วยงานมาตรฐานต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกาที่มีความต้องการแนวทางที่ประสานกันมากขึ้นเพื่อให้ทันกับการริเริ่มของยานยนต์ไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนเข้าไปสู่พื้นที่ส่วนอื่น ๆ ของโลก ในที่ประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 (ค.ศ.2011) จึงได้มีมติจัดตั้งคณะทำงานสถาบันมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกาเพื่อพัฒนามาตรฐานอุปกรณ์ยานยนต์ไฟฟ้า (ANSI EVSP) ในช่วงเดือน เมษายน พ.ศ.2554 (ค.ศ.2011) มีการประสานความ

ร่วมมือมากขึ้นและจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ ANSI เพื่อจัดทำมาตรฐานและแนวทางการปฏิบัติงานที่ดีสำหรับยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วย ระบบไฟฟ้า “ANSI Workshop on Standards and Codes for Electric Drive Vehicles” ซึ่งได้รับมอบหมายจาก U.S. Department of Energy and the Idaho National Laboratory

สถาบันมาตรฐานแห่งสหรัฐอเมริกาเพื่อพัฒนามาตรฐานอุปกรณ์ยานยนต์ไฟฟ้า (ANSI EVSP) เริ่มเปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 เพื่อสร้างแผนกลยุทธ์มาตรฐานและโปรแกรมด้านความสอดคล้องที่จำเป็นเพื่อรองรับในการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าจำนวนมากและการติดตั้งสถานีประจุไฟฟ้า โครงสร้างพื้นฐานพลังงานไฟฟ้าที่ปลอดภัยในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่เริ่มแรกคณะกรรมการก็ถูกมองว่าเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อช่วยให้สหรัฐอเมริกาสามารถสื่อสารได้อย่างสะดวกขึ้นและประสานความร่วมมือในด้านนโยบายและการอภิปรายทางเทคนิคกับผู้เข้าร่วมในระดับภูมิภาคและนานาชาติเกี่ยวกับมาตรฐานที่จำเป็นและโปรแกรมที่สอดคล้องกับยานยนต์ไฟฟ้า มีการจัดกลุ่มคณะกรรมการ 7 กลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ประเมินความสำคัญของการจัดทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยแบ่งหัวข้อ ได้แก่ ระบบกักเก็บพลังงาน ชิ้นส่วนของยานยนต์ไฟฟ้า การอินเทอร์เฟซกับผู้ใช้งานในส่วนของตัวยานยนต์ ในส่วนของระบบประจุไฟฟ้า ประกอบด้วย การสื่อสารและการติดตั้งภายในโครงสร้างพื้นฐาน การให้ความรู้และฝึกอบรมเกี่ยวกับการให้บริการ

จากการทบทวนมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศต่าง ๆ ซึ่งมีพารามิเตอร์ที่จะต้องพิจารณาในการกำหนดมาตรฐาน และประเด็นพิจารณาสำหรับประเทศไทย ดังนี้

2. การกำหนดนิยามของพารามิเตอร์ที่ใช้ทดสอบสมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้า

2.1 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า

1) ระยะทางขับขี่จากการใช้พลังงานไฟฟ้า (Electric Range)

ระยะทางขับขี่ หมายถึง ระยะทางสูงสุดที่ยานยนต์ไฟฟ้าจะเดินทางได้โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ และในกรณี off-vehicle-chargeable hybrid electric vehicles (OVC-HEV) ใช้ ระยะทางรวม การคำนวณหา ระยะทางที่วิ่งได้ ขึ้นอยู่กับการกำหนดวิธีการทดสอบ ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ก่อนการทดสอบ ได้แก่ การกำหนดรอบการขับขี่ และการกำหนดเงื่อนไขก่อนการทดสอบ

2) การสิ้นเปลืองพลังงาน/ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Consumption/Efficiency)

การสิ้นเปลืองพลังงาน/ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พลังงานที่ต้องใช้สำหรับการเดินทางใน ระยะทาง X กม. ในสภาพแวดล้อมที่กำหนดตามมาตรฐาน การทดสอบหาค่าอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน/

ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน can include ค่าวัฏจักรการขับเคลื่อน ภาระบวมการทดสอบ การกำหนดปรับตั้งเงื่อนไขของยานยนต์ก่อนการทดสอบ

3) ข้อมูลสำหรับผู้ใช้นานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

ข้อมูลสำหรับผู้ใช้นานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเป็นข้อกำหนดสำหรับการสื่อสารกับผู้ใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งกำหนดให้ต้องมีมาตรฐานของสัญลักษณ์สำหรับแสดงระบบการทำงานต่างๆ เพื่อสื่อสารกับผู้ใช้งาน เช่น ระบบแจ้งเตือน ระบบประจุไฟฟ้าฯ ตัวอย่างในกรณีสัญลักษณ์แจ้งเตือนเมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงใกล้หมด ใน OVC-HEV ยังขาดอีกมาก

4) การใช้ซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่

ข้อกำหนดสำหรับการทำให้หมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่และการใช้ซ้ำ ทั้งส่วนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนยานยนต์ ประเทศแคนาดามีการกำหนดคู่มือจรรยาบรรณาในการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ (Canadian Auto Recyclers' Environmental Code: CAREC) ประเทศจีนมีการกำหนดมาตรฐานที่ควบคุมการจัดการซากยานยนต์และการแยกชิ้นส่วน (GB 22128-2008) ทางสหภาพยุโรปมีการควบคุมการจัดการซากยานยนต์เพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ แบ่งเป็นประเภท M1 และ N1 โดยใช้มาตรฐาน (2000/53/EC). หลังจากนั้นมีการออกเป็นกฎระเบียบ Directive 2005/64/EC กำหนดเงื่อนไขและระดับของการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้ซ้ำ และการนำไปเข้ากระบวนการเพื่อแปลงกลับคืนเป็นแร่ธาตุเพื่อนำมาใช้ใหม่สำหรับยานยนต์ทั้งสองประเภท M1 และ N1 เพื่อใช้เป็นข้อพิจารณาก่อนที่จะอนุมัติให้ขายในสหภาพยุโรปได้ อินเดียก็กำลังดำเนินการจัดทำมาตรฐานสำหรับการจัดการซากยานยนต์เพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งกระบวนการจัดการซากถูกริเริ่มจากการสมัครใจทางประเทศญี่ปุ่นมีการบริหารจัดการซากยานยนต์โดยออกพระราชบัญญัติเพื่อจัดการซากยานยนต์ (Act No. 87 of the Ministry of Economy, Trade and Industry) ประเทศเกาหลีออกข้อกำหนดสำหรับการจัดการซากยานยนต์เพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่โดยอ้างอิงจาก EC Directive 2000/53/EC ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกายังไม่มีข้อกำหนดทางด้านนี้ นอกจากนี้ ทางประเทศญี่ปุ่น เกาหลีมีการออกกฎหมายกำหนดให้ผู้ผลิตเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการซากด้วย ซึ่งทำให้ผู้ผลิตคำนึงถึงประเด็นนี้ตั้งแต่การออกแบบและผลิตรถยนต์

5) ฉลากยานยนต์

ข้อกำหนดสำหรับการรับรองฉลากยานยนต์ พิจารณาวิธีการการขับเคลื่อนและกระบวนการทดสอบที่ใช้ในหาค่าข้อมูลของยานยนต์ที่จะระบุในฉลากยานยนต์ ซึ่งอาจรวมถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานการปล่อยมลพิษระยะทางขับเคลื่อน ความจุแบตเตอรี่ (kWh) ต้นทุน

มาตรการฉลากยานยนต์ประหยัดพลังงานเป็นมาตรการสากลที่ใช้ในการส่งเสริมการประหยัดเชื้อเพลิง ซึ่งหลายประเทศมีการรายงานสมรรถนะยานยนต์ในการช่วยลดก๊าซเรือนกระจกและลดต้นทุนเชื้อเพลิง ประเทศแคนาดา มีข้อตกลงกับภาคอุตสาหกรรมในการส่งเสริมยานยนต์ด้วยมาตรการฉลากยานยนต์ประหยัดพลังงาน ประเทศจีนมีการกำหนดมาตรการฉลากยานยนต์ประหยัดพลังงานส่งเสริมยานยนต์ขนาดเล็ก (น้ำหนักเบา) (GB 22757-2008) โดยที่ฉลากแบ่งเป็นระดับการประหยัดเชื้อเพลิงเป็น 3 ระดับ กำหนดเงื่อนไขการทดสอบทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง มีการบังคับใช้กับเครื่องยนต์สันดาปที่อยู่ในปัจจุบันและจะนำไปใช้กับยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคตด้วย ทางสหภาพยุโรปมีการกำหนดให้ใช้ฉลากประหยัดพลังงาน ซึ่งให้ข้อมูลการสิ้นเปลืองพลังงาน ต้นทุนการดำเนินการ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ขนาดเล็ก ซึ่งยังไม่ได้ใช้กับยานยนต์ประเภท L แต่กำหนดให้ผู้ผลิตต้องยืนยันค่าชี้วัดสมรรถนะของยานยนต์ให้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจซื้อกับผู้ซื้อยานยนต์ในรูปแบบที่เหมาะสม ได้แก่ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ค่าการสิ้นเปลืองพลังงาน ค่าการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า และข้อมูลระยะทางขับเคลื่อน ข้อมูลไฟฟ้าที่เหมาะสมปลอดภัยสำหรับการใช้งานการจัดลำดับระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการกำหนดเกรด (A-G) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณและกำหนดมาตรฐานภาษีคาร์บอน

รัฐบาลอินเดียยังไม่มีข้อกำหนดมาตรการฉลากยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้า แต่ในกลุ่มผู้ผลิตยานยนต์มีการติดตามภาคสมัครใจเพื่อให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ยานยนต์ ซึ่งยังไม่ได้ใช้สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า โดยมี 2 รูปแบบจากสองหน่วยงาน the Society of Indian Automobile Manufacturers (SIAM) และ the Bureau of Energy Efficiency (BEE) ประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ฉลากแบบสมัครใจเช่นกันเรียกว่า สติกเกอร์สมรรถนะการประหยัดพลังงาน ซึ่งจะติดยานยนต์ที่มีสมรรถนะที่เกินกว่ามาตรฐานกำหนดไว้

2.2 พารามิเตอร์เกี่ยวกับแบตเตอรี่

ในกรณีนี้ แบตเตอรี่ หมายถึง ระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ประจุไฟฟ้าใหม่ได้เพื่อใช้สำหรับยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (ซึ่งในปัจจุบันหมายถึงแบตเตอรี่และคาปาซิเตอร์)

1) สมรรถนะแบตเตอรี่

สมรรถนะแบตเตอรี่หมายถึง กระบวนการและเงื่อนไขสำหรับการทดสอบและตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรี่ ศักยภาพในการกักเก็บพลังงานไฟฟ้า และการประจุไฟฟ้า พารามิเตอร์ในการชี้วัดคุณภาพของแบตเตอรี่ ได้แก่ สมรรถนะ ความทนทาน การนำไปใช้ซ้ำ (Reuse) การแปรรูปแล้วนำไปใช้ใหม่ (Recycle)

2) ความทนทานของแบตเตอรี่

ความทนทานของแบตเตอรี่ หมายถึง วิธีการและเงื่อนไขสำหรับการประเมินอายุการใช้งานเฉลี่ยตามวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ความทนทานต่อการลัดวงจรและการสั้นสะเทือน อุณหภูมิ เป็นต้น

3) การนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ใหม่

การนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ใหม่ หมายถึง มาตรฐานการแปรรูปวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

4) การนำแบตเตอรี่ไปใช้ซ้ำหลังจากใช้งานในยานยนต์แล้ว

ขณะนี้ยังไม่มีมาตรฐานหรือกฎระเบียบสำหรับการนำแบตเตอรี่ไปใช้ซ้ำ จีนกำลังอยู่ระหว่างกระบวนการจัดทำมาตรฐานการนำแบตเตอรี่ไปใช้ซ้ำ ทาง EU ได้กำหนดกรอบการทำงาน ตาม Directive 2005/64/EC สำหรับการนำมาแปรรูปเพื่อนำไปใช้ใหม่ ทั้งชิ้นส่วน ระบบ และยูนิต แต่ยังไม่มีการกำหนดที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแพคเกจแบตเตอรี่ที่ใช้สำหรับยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า

อย่างไรก็ตาม การนำแบตเตอรี่ไปใช้ซ้ำ ยังอยู่ระหว่างการค้นคว้าวิจัยในขณะนี้ เพื่อศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการ หลายฝ่ายเชื่อว่าการนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ซ้ำ มีผลทำให้ต้นทุนลดลงช่วยลดปัญหาขยะจากยานยนต์ที่หมดอายุส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นมาตรการทางบริหารเพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในทิศทางที่เหมาะสม เป็นกลไกที่เอื้อต่อการบริหารและจัดการซากอย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เมื่อวันที่ 18 ก.ย. ค.ศ. 2000 สหภาพยุโรปออกระเบียบ Directive 2000/53/EC (ELV) เพื่อลดของเสียจากยานยนต์ ซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตต้องหามาตรการจัดการซากยานยนต์อย่างถูกวิธีและกำหนดเป้าหมายของการนำชิ้นส่วนหรือวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์ ซึ่งมีผลบังคับใช้ 1 ก.ค. ค.ศ. 2003

2.3 พารามิเตอร์เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานประจุไฟฟ้า

โครงสร้างพื้นฐานประจุไฟฟ้า หมายถึง ระบบและอุปกรณ์ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้าให้กับยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งมีระบบย่อยดังนี้

1) ระบบประจุไฟฟ้าภายในยานยนต์

นิยามของข้อกำหนด: ข้อกำหนดคุณสมบัติและเงื่อนไขสำหรับระบบประจุไฟฟ้าภายในยานยนต์ รวมถึง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า พอร์ตสำหรับไฟฟ้ากระแสสลับ และ/หรือไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้น โดยทั่วไป ประเทศต่างทั่วโลกอ้างอิงการประจุไฟฟ้าภายในยานยนต์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 61851 และ IEC 62196

มาตรฐาน IEC 61851 ระบุถึงข้อกำหนดทั่วไปและการทำงานของอุปกรณ์ประจุไฟฟ้าแบบนำไฟฟ้า ในขณะที่มาตรฐาน IEC 62196 ซึ่งระบุข้อกำหนดของขั้วต่อ IEC 61851-21 (ed.1.0) กำลังอยู่ในระหว่างการปรับปรุงและจะถูกแบ่งออกเป็นข้อกำหนด IEC 61851-21-1 (ข้อกำหนด EMC สำหรับการประจุไฟฟ้าภายในยานยนต์ EV on-board charger EMC requirements) และ IEC 61851-21-2 (ข้อกำหนด EMC สำหรับการประจุไฟฟ้าภายนอกยานยนต์) ส่วนมาตรฐาน IEC 61851-22 (ed.1.0) มีกำหนดจะถูกยกเลิก เมื่อมีการประกาศใช้มาตรฐาน IEC 61851-1 (ed.3.0)

ฉบับ IEC 62196-2 เป็นมาตรฐานสำหรับความเข้ากันได้ทางมิติและการสับเปลี่ยนกันได้ของระบบการเชื่อมต่อสำหรับการประจุกระแสไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ และประกอบด้วยระบบเชื่อมต่อ 3 ประเภท ประเภทที่ 1 สามารถทำงานร่วมกับ SAE J1772 และใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา สำหรับเต้ารับเต้าเสียบที่เชื่อมต่อกับยานยนต์ ประเภทที่ 2 ใช้ในยุโรปสำหรับทั้งเต้ารับเต้าเสียบที่เชื่อมต่อกับยานยนต์ และปลั๊กกับชอกเกต ประเภท 3 ใช้ในบางประเทศในยุโรปสำหรับปลั๊กกับชอกเกต

2) ระบบประจุไฟฟ้าภายนอกยานยนต์

นิยามของข้อกำหนด: ข้อกำหนดสำหรับระบบประจุไฟฟ้าภายนอกตัวยานยนต์รวมถึงพอร์ตสำหรับไฟฟ้ากระแสตรง อินเทอร์เฟซการติดต่อสื่อสารของแบตเตอรี่ / อินเทอร์เฟซการสื่อสารระบบแบตเตอรี่ ฯลฯ โดยทั่วไป ประเทศต่างทั่วโลกอ้างอิงการประจุไฟฟ้าภายนอกยานยนต์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 61851 และ IEC 62196 มาตรฐาน

โดยที่ IEC 61851 ระบุถึงข้อกำหนดทั่วไปและการทำงานของอุปกรณ์ประจุไฟฟ้าแบบนำไฟฟ้า ในขณะที่มาตรฐาน IEC 62196 ระบุข้อกำหนดของขั้วต่อ IEC 61851-23 (สถานีประจุไฟฟ้ากระแสตรง) IEC 61851-24 (การควบคุมการสื่อสาร) และ IEC 62196-3 (อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับยานยนต์) จะระบุข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการประจุไฟฟ้าแบบนำไฟฟ้าด้วยการเชื่อมต่อแบบกระแสตรงและเผยแพร่ในต้นปี 2014

3) ระบบประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย

นิยามของข้อกำหนด: ข้อกำหนดและมาตรฐานสำหรับการประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย ซึ่งยังไม่มีที่ใดในโลกที่กำหนดมาตรฐาน ข้อกำหนดทางกฎหมายหรือภาคสมัครใจสำหรับการประจุไฟฟ้าแบบไร้สายขณะนี้ ในขณะที่กฎระเบียบที่มีอยู่สำหรับการสื่อสารทางวิทยุหรือการออกอากาศอาจมีผลกับระบบดังกล่าว ภายใน IEC ได้มีการพัฒนามาตรฐานสากลใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการทั่วไปสำหรับประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย (IEC 61980-1) รายละเอียดทางเทคนิคสำหรับการสื่อสารการควบคุมค่าใช้จ่าย (IEC / TS 61980-2) และข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจงสำหรับการเชื่อมต่อ (IEC / TS 61980-3) ที่อยู่ระหว่างการพัฒนา นอกจากนี้ยังมีการพัฒนามาตรฐานและข้อกำหนดเหล่านี้และเผยแพร่ในไตรมาสที่ 2 ของปี 2014 ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปคาดว่า จะใช้มาตรการเหล่านี้โดยสมัครใจ จีนได้วางแผนที่จะพัฒนามาตรฐานความสมัครใจในประจุไฟฟ้าแบบไร้สายในอนาคตอันใกล้นี้ ญี่ปุ่นมีมาตรฐานความสมัครใจในการพัฒนาผ่านสมาคมอุตสาหกรรมและธุรกิจวิทยุ (ARIB) สาธารณรัฐเกาหลีกำหนดมาตรฐานในการมาตรฐานความสมัครใจในประจุไฟฟ้าแบบไร้สายในอนาคตอันใกล้นี้ ญี่ปุ่นมีมาตรฐานความสมัครใจในการพัฒนาผ่านสมาคมอุตสาหกรรมและธุรกิจวิทยุ (ARIB) สาธารณรัฐเกาหลีกำหนดมาตรฐานในการพัฒนาด้วยเช่นกันโดยกำหนดความถี่การประจุไฟฟ้า 20 kHz และ 60 kHz ที่จัดสรรไว้แล้วสำหรับประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย สวิตเซอร์แลนด์ก็ปฏิบัติตามมาตรฐาน IEC ตามความสมัครใจ เช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ในสหภาพยุโรป คาดว่าจะใช้มาตรฐาน IEC และข้อกำหนดทางเทคนิคแบบสมัครใจ ในสหรัฐอเมริกา กำหนดมาตรฐาน SAE ซึ่งยังกำลังดำเนินการอยู่ (เริ่มตั้งแต่ปีพ. ศ. 2553) ซึ่งจะนำไปใช้งานแบบสมัครใจ (J2954) แคนาดาและอินเดียยังไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย อย่างไรก็ตามคาดว่า ประเทศเหล่านี้จะอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC หรือ SAE ที่กำลังพัฒนาสำหรับการประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย

4) ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้า

นิยามของข้อกำหนด: ข้อกำหนดและคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากยานยนต์เข้าระบบกริด ซึ่งยังไม่มีที่ใดในโลกที่กำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนดทางกฎหมายให้ยานพาหนะที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟ ประเทศจีนยังไม่มีมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานวิชาชีพใดๆ แต่มีการกำหนดมาตรฐานที่เรียกว่ามาตรฐานระดับองค์กรที่ระบุข้อกำหนดพื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ประจุไฟฟ้าแบบสองทาง (Q / GDW 397-2009, Q / GDW 398-2009, Q / GDW 399 -2009) ในสหภาพยุโรปได้ริเริ่มมาตรฐาน ISO/IEC (ISO / IEC 15118) 8 ส่วน และอยู่ระหว่างการดำเนินการ ญี่ปุ่นมีการพัฒนามาตรฐานระดับองค์กรที่ระบุข้อกำหนดพื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ประจุไฟฟ้าแบบสองทาง (คู่มือของสมาคมผู้ผลิตไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า EVCOM-001/002/003/004 2013) ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีมาตรฐานภาคสมัครใจเบื้องต้นในรูปแบบข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้องของ

SAE J2836, J2847 และ J2931 ซึ่งยังคงดำเนินการพัฒนาต่อเพื่อระบุข้อกำหนดที่จำเป็นให้ครอบคลุมมากขึ้น ระดับความสมบูรณ์ของการพัฒนามาตรฐาน ISO / IEC และมาตรฐานอื่นๆ มีความใกล้เคียงกัน ต่างฝ่ายต่างพยายามพัฒนาข้อกำหนดให้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงก่อนหน้าที่มีการพัฒนาอินเทอร์เน็ตเพชเพื่อการสื่อสารกับระบบกริด ยังไม่มีการพิจารณาการทำหน้าที่ของยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแหล่งผลิตและจ่ายไฟฟ้า

ยกเว้นกรณีของประเทศญี่ปุ่นที่มีข้อกำหนดระบุว่า อนุญาตให้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าในกรณีฉุกเฉิน ส่วนประเทศแคนาดา อินเดีย เกาหลี สวิสเซอร์แลนด์ยังไม่มีข้อกำหนดเรื่องนี้ แต่คาดว่าจะใช้ตามมาตรฐาน ISO / IEC หรือ SAE ในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในปัจจุบัน

3. ประเด็นท้าทายของมาตรฐานและกฎระเบียบ วิเคราะห์ช่องว่าง

1) ข้อกำหนดส่วนของยานยนต์ไฟฟ้า

องค์ประกอบคุณลักษณะของยานยนต์ไฟฟ้า ตัวอย่างเช่น “ค่าระยะทางขับขี่” และ “ค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน” (อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงหรือพลังงานไฟฟ้า) เป็นข้อพิจารณาหลักในการตัดสินใจซื้อของผู้ซื้อ ซึ่งมีจำเป็นต้องใช้ผลการทดสอบ ข้อมูลคุณลักษณะของยานยนต์ไฟฟ้าเหล่านี้จากวิธีการที่ถูกต้อง ตามหลักการวิชาการและมีมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถนำข้อมูลคุณสมบัติเหล่านี้มาเปรียบเทียบกันได้อย่างน่าเชื่อถือ

นอกจากนี้ ค่าระยะทางขับขี่และค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานก็เป็นพารามิเตอร์หลักที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน เพื่อกำหนดมาตรฐานควบคุมคุณสมบัติยานยนต์ชนิดใหม่และฉลากยานยนต์คาร์บอนต่ำ สำหรับมาตรฐานการนำเข้าและส่งออก เพื่อรองรับแนวโน้มการขยายตัวของตลาดยานยนต์ทั้งระดับโลกและภายในของแต่ละประเทศซึ่งจำเป็นต้องกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรฐานที่จะช่วยกำหนดคุณลักษณะของยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ยานยนต์ การกำหนดคุณสมบัติของยานยนต์ใหม่ชนิดต่าง ๆ ที่กำลังเข้ามาในตลาด ทั้งในมิติของเทคโนโลยีใหม่ชนิดต่าง ๆ และมิติของความเป็นสากล worldwide

ระยะทางขับขี่และประสิทธิภาพการใช้พลังงานยังเป็นพารามิเตอร์สำคัญสำหรับการกำหนดมาตรฐานด้านอื่น ๆ ได้แก่ การกำหนดมาตรฐานการใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะนำมาสู่การลดก๊าซเรือนกระจก การกำหนดฉลากยานยนต์สะอาดและมาตรฐานยานยนต์ชนิดใหม่ๆที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ระยะทางขับขี่และประสิทธิภาพการใช้พลังงานเป็นพารามิเตอร์หลักที่มาตรฐานSAE กำหนดรายการทดสอบไว้ในประเทศเกาหลีเหนือและสหรัฐอเมริกา ทางสหภาพยุโรปก็มีการกำหนดวิธีการทดสอบทั้งสองพารามิเตอร์นี้ในมาตรฐาน UN-

R101 ซึ่งประเทศอินเดียได้นำมามาตรฐานนี้ SAE กำหนดรายการทดสอบไว้ในประเทศเกาหลีเหนือและสหรัฐอเมริกา ทางสหภาพยุโรปก็มีการกำหนดวิธีการทดสอบทั้งสองพารามิเตอร์นี้ในมาตรฐาน UN-R101 ซึ่งประเทศอินเดียได้นำมามาตรฐานนี้

ขณะนี้ประเทศต่าง ๆ มีการกำหนดมาตรฐานการทดสอบที่แตกต่างกัน เกิดความยุ่งยากในการพิจารณาเปรียบเทียบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบด้วยมาตรฐานแตกต่างกันเหล่านี้ประเด็นท้าทายในขณะนี้จึงอยู่ที่ทำให้มาตรฐานจากประเทศต่าง ๆ เหล่านี้เป็นมาตรฐานกลางที่ใช้ได้ทั่วโลก เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการสื่อสารข้อมูลการรับรองมาตรฐานให้กับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ด้วยความเข้าใจที่ตรงกัน และประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจะได้นำไปใช้อ้างอิงและพัฒนาข้อกำหนดด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การกำหนดวัฏจักรการขับทดสอบ หรือ Driving Cycle และวิธีการทดสอบเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่กำหนดคุณสมบัติของยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งหน่วยงาน UNCEC ได้จัดตั้งคณะทำงานและกำลังดำเนินการพิจารณาข้อกำหนดสากลในการกำหนดค่าวัฏจักรการขับทดสอบสำหรับรถขนาดเล็ก หรือ Worldwide Harmonized Light Duty Test Cycle: WLTC

นอกเหนือจากประเด็นความสอดคล้องกันในเรื่องวัฏจักรการขับทดสอบแล้ว การกำหนดให้มาตรฐานเดียวกันของวิธีการทดสอบก็เป็นสิ่งสำคัญมากเช่นเดียวกันและต้องเร่งดำเนินการ ดังเช่นกรณีตัวอย่างการทดสอบกับอุณหภูมิของสภาพอากาศโดยรอบ หรือ Ambient temperature ซึ่งมีผลกระทบต่อพารามิเตอร์ระยะทางขับขี่และพารามิเตอร์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ไฟฟ้า ดังนั้น การพัฒนาในระยะต่อไปจึงควรพิจารณาเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อ “ค่าระยะทางขับขี่” และ “ค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน” ได้แก่ การทดสอบในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ และการทดสอบในสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูง

ในขณะนี้ยังมียังใช้วิธีการทดสอบที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายังขาดสิ่งที่จะต้องดำเนินการอีกมากเพื่อให้ทำเป็นมาตรฐานเดียวกันในด้านการทดสอบอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบการปรับอากาศ การทำความร้อนหรือทำความเย็นในห้องโดยสาร ไฟส่องสว่างที่ติดตั้งภายนอกยานยนต์ปัจจุบันนี้ก็ยังคงใช้แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวกับระบบสนับสนุนของยานยนต์ ตัวอย่างเช่น ประเทศเกาหลีเหนือต้องการปรับระบบทำความร้อนให้มีความสูงที่สุดในระหว่างการทดสอบเครื่องยนต์แบบไม่สตาร์ทเครื่องยนต์ ส่วนมาตรฐานอเมริกามีการทดสอบโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ค่าดีฟอล์ดของการทดสอบ 5 รอบการขับขี่ นอกจากนี้ ก็ยังขาดข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการพลังงานความร้อน ได้แก่ heat pumps หรือ infra-red heating ซึ่งผลกระทบของประสิทธิภาพของอุปกรณ์และระบบสนับสนุนเหล่านี้มีแนวโน้มจะส่งผลกระทบต่อระยะทางที่จะขับขี่และประสิทธิภาพของยานยนต์ไฟฟ้า

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของยานยนต์ไฟฟ้าในส่วนของระบบอำนวยความสะดวกสบายเมื่อเทียบกับการให้ความร้อนโดยความต้านทานไฟฟ้า ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อระยะทางขับขี่และประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ และรวมถึงระบบการจัดการแบตเตอรี่พลังงานแบบ active ซึ่งมีผู้ผลิตหรือผู้แพคแบตเตอรี่จากต้นกำเนิดแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการติดตั้งโหมดการขับขี่แบบสปอร์ตหรืออีโคที่ผู้ขับขี่สามารถปรับเลือกได้ ซึ่งยังเป็นส่วนที่ยังขาดการกำหนดมาตรฐานให้เป็นสากล นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดฉลากมาตรฐานต่าง ๆ เกี่ยวกับยานยนต์ที่ยังไม่ได้รวมยานยนต์ไฟฟ้าเข้าไปด้วย

2) ข้อกำหนดส่วนของแบตเตอรี่

มาตรฐานที่ใช้ประเมินสมรรถนะของแบตเตอรี่อยู่ในขณะนี้ ส่วนใหญ่ใช้มาตรฐานภาคสมัครใจหลาย ๆ มาตรฐานที่มีอยู่แล้ว ได้แก่ IEC, ISO, SAE, USABC เนื่องจากยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานสากลสำหรับ แบตเตอรี่บางประเทศอย่างจีนและญี่ปุ่นที่พัฒนามาตรฐานของตนเอง บางประเทศก็กำหนดให้ใช้เลือกใช้เพียงมาตรฐานเดียวเพื่อลดความสับสน เนื่องจากสมรรถนะของแบตเตอรี่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ระยะทางขับขี่ การประหยัดพลังงาน (หรือเชื้อเพลิง) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเป็นตัวกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อลูกค้า (ultimate value proposition) ซึ่งความแตกต่างกันของข้อกำหนดในมาตรฐานเหล่านี้ สร้างความสับสนในการพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ ยิ่งไปกว่านี้ แบตเตอรี่ยังเป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่สำคัญซึ่งมีราคาแพงที่สุดในยานยนต์ไฟฟ้า ด้วยเหตุนี้ ความแม่นยำเชื่อถือได้ของการทดสอบสมรรถนะแบตเตอรี่จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งและจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานสากลเพื่อใช้ร่วมกัน

ในกระบวนการนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ใหม่ควรมีการพิจารณาข้อกำหนดสากล ซึ่งในขณะนี้ก็ยังมี การพิจารณาข้อกำหนดเหล่านี้ไม่มากนัก ในกระบวนการใช้ซ้ำโดยใช้กับระบบอื่นหลังจากที่ใช้กับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นประเด็นท้าทายในการจัดการกับวงจรชีวิตแบตเตอรี่ ทั้งด้านองค์ประกอบทางเคมีและด้านคุณสมบัติ การผลิต การจัดการพลังงาน หลังจากการใช้งานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าจนเสื่อมลงเหลือประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ของขนาดการประจุไฟฟ้าเต็ม จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ควรพิจารณาการนำไปใช้งานซ้ำ รวมทั้งจัดทำคู่มือ ข้อกำหนดของ คุณสมบัติแบตเตอรี่ที่จะถูกนำไปใช้ซ้ำ วิธีการใช้งานซ้ำเพื่อที่จะให้แน่ใจว่ามีคุณสมบัติเพียงพอ ความทนทานและความน่าเชื่อถือ เป็นพารามิเตอร์สำคัญในการพิจารณาเพื่อนำไปใช้ซ้ำ ส่วนสำคัญที่ต้องกำหนดเพิ่มขึ้น คือ ข้อกำหนดในการใช้งานอย่างถูกต้องและปลอดภัย หลีกเลี่ยงการใช้งานที่ผิดวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน และระบบอื่นที่จะนำไปใช้ซ้ำด้วย ข้อกำหนดสำหรับผู้ผลิตที่ต้องรับผิดชอบในการจัดการซากแบตเตอรี่หลังจากไม่สามารถใช้ซ้ำได้อีกแล้ว

การนำแบตเตอรี่กลับมาใช้ซ้ำเป็นประเด็นท้าทายในการบริหารจัดการคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ที่มีความหลากหลายทั้งองค์ประกอบทางเคมี ขั้นตอนการผลิตและการประกอบ และระบบจัดการพลังงานของแบตเตอรี่ เนื่องจากต้นทุนของแบตเตอรี่เป็นต้นทุนหลักของยานยนต์ไฟฟ้า เมื่อนำมาใช้งานจนแบตเตอรี่เสื่อมลงจนกระทั่งความสามารถในการประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ลดลงเหลือเพียง 70%-80% ของความจุเต็ม แบตเตอรี่ดังกล่าวก็จะมีค่าที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้กับยานยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากจะทำให้ระยะขับที่สั้นลงจนต้องจอดรอเพื่อประจุไฟฟ้าบ่อยๆ จึงควรพิจารณาการนำแบตเตอรี่เสื่อมในกรณีนี้ไปใช้งานสำหรับอุปกรณ์อื่นๆ หรือใช้ประโยชน์อย่างอื่น ซึ่งการนำแบตเตอรี่เสื่อมไปใช้ซ้ำจะได้สมรรถนะที่แย่งลง เช่น มีความทนทานและความเที่ยงตรงที่ลดลง และต้องเข้าใจวิธีการนำไปใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย จึงควรจัดทำคู่มือแนะนำวิธีการที่ถูกต้องปลอดภัยในการนำแบตเตอรี่ไปใช้ซ้ำและควรกำหนดกฎระเบียบในการกำกับดูแลด้วย อย่างเช่น มาตรการความรับผิดชอบของผู้ผลิตในการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังจากใช้งานไม่ได้แล้ว

3) ข้อกำหนดส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐาน

ทางด้านข้อกำหนดส่วนที่เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานมีการกำหนดค่อนข้างละเอียดสมบูรณ์ตามแผนงานของ ISO/IEC standards ซึ่งมีการจัดการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ โปรโตคอลของการสื่อสาร และการทำให้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกันเหล่านี้ให้สอดคล้องกันสำหรับการประจุไฟฟ้าและจุดเชื่อมต่อเพื่อประจุไฟฟ้า ซึ่งน่าจะใช้เวลาอีกไม่นานในการดำเนินการปิดช่องว่างดังกล่าว

มาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมภายในประเทศ ได้มีแผนการกำหนดมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยใน 7 ด้าน ได้แก่ 1) เต้าเสียบและเต้ารับของยานยนต์ไฟฟ้า 2) ระบบการประจุไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า 3) ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) 4) แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 5) ความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า 6) สมรรถนะ และ 7) ระบบสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า

ในการจัดทำมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้านั้น ได้เริ่มต้นจากโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ เต้าเสียบและเต้ารับ และระบบประจุไฟฟ้า ซึ่งในส่วนนี้ สมอ. ร่วมกับ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเต้าเสียบและเต้ารับสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ และระบบประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณจาก สวทช. และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) สำหรับการจัดทำมาตรฐาน

ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศโดยเริ่มที่มาตรฐานเต้าเสียบและเต้ารับ และระบบประจุไฟฟ้าก่อนนั้น ด้วยสาเหตุ
1) เป็นจุดที่เชื่อมต่อระหว่างยานยนต์ไฟฟ้ากับโครงสร้างพื้นฐาน 2) เป็นมาตรฐานที่ไม่ซับซ้อน แต่มีผลกระทบสูง
เพราะมีความเกี่ยวข้องกับหลายส่วน เช่น ผู้ให้บริการสถานีประจุไฟฟ้า ผู้ผลิตยานยนต์ ผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า และ
ผู้จำหน่ายพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น 3) หากมีการกำหนดเป็นรูปแบบเดียวกัน จะสามารถลดความซ้ำซ้อน แปรปรวน
และภาระค่าใช้จ่ายของประเทศและของผู้ใช้งาน

ปัจจุบัน สมอ. ได้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับเต้าเสียบและเต้ารับสำหรับ
ยานยนต์ไฟฟ้าเสร็จแล้วจำนวน 3 ฉบับ และอยู่ในระหว่างการจัดทำอีก 1 ฉบับ โดยรับมาตรฐาน IEC 62196
(Plugs and sockets for charging electric vehicles) จากคณะกรรมการระหว่างประเทศว่า ด้วยมาตรฐาน
สาขาอิเล็กทรอนิกส์ (International Electrotechnical Commission: IEC) มาปรับใช้กำหนดเป็นมาตรฐาน
มอก. 2749 ดังนี้

1) มอก. 2749 เล่ม 1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเต้าเสียบ เต้ารับ-จ่าย ตัวต่อ ยานยนต์และเต้ารับ
ยานยนต์-การประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้า: ข้อกำหนดทั่วไป (รับมาตรฐาน IEC62196-1:2014)

2) มอก. 2749 เล่ม 2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเต้าเสียบ เต้ารับ-จ่าย ตัวต่อ ยานยนต์และเต้ารับ
ยานยนต์-การประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้า: ข้อกำหนดความเข้ากันได้เชิงมิติ และการสับเปลี่ยนได้
สำหรับขาเสียบ และท่อหน้าสัมผัสของเต้าไฟฟ้ากระแสสลับ (รับมาตรฐาน IEC62196-2:2016)

3) มอก. 2749 เล่ม 3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเต้าเสียบ เต้ารับ-จ่าย ตัวต่อ ยานยนต์และเต้ารับ
ยานยนต์-การประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้า: ข้อกำหนดเกี่ยวกับขนาดเชิงมิติและรูปแบบ ของเต้าเสียบ
และเต้ารับแบบกระแสตรง และแบบรวมกระแสสลับ/กระแสตรง (รับมาตรฐาน IEC 62196-3:2014)