คู่มือ

ประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV)

คำนำ

ตามที่ภาครัฐเริ่มมีนโยบายส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้ารวมทั้งการเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานของสถานีอัดประจุไฟฟ้า ทำให้เกิดธุรกิจการให้บริการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่เริ่มเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องตามแนวโน้มการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) ในฐานะหน่วยงานที่มีหน้าที่ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 จึงมีส่วนเกี่ยวข้องในการกำกับการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (1) ส่วนใบอนุญาตตามมาตรา 47 (2) ส่วนการกำกับอัตรา (3) ส่วนการกำกับมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัย เนื่องจากเป็นกิจการประเภทใหม่และมีผู้ประกอบการให้ความสนใจมากขึ้น ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาแนวทางการกำกับกิจการพลังงานให้สอดคล้องกับรูปแบบธุรกิจสถานีอัดประจุไฟฟ้า และธุรกิจเกี่ยวเนื่องต่อยอดสู่ Energy Storage สำหรับประเทศไทยต่อไป

ทางสำนักงาน กกพ. ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) จึงได้ดำเนิน “โครงการศึกษารูปแบบการดำเนินธุรกิจหลากหลายของการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพื่อรองรับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle; EV)” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการกำกับกิจการพลังงานให้สอดคล้องกับรูปแบบธุรกิจสถานีอัดประจุไฟฟ้าและธุรกิจเกี่ยวเนื่องต่อยอดสู่ Energy Storage พร้อมทั้งได้จัดทำคู่มือการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ขึ้นเพื่อให้ความรู้และความเข้าใจในเบื้องต้นแก่ผู้ประกอบการเกี่ยวกับการดำเนินกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีความปลอดภัย ทั้งนี้หวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการเริ่มต้นดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า และนำไปสู่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยต่อไป

พิมพ์ครั้งที่ 1
ธันวาคม 2561

สารบัญ

เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 01

รูปแบบการติดตั้งและเชื่อมต่อ เพื่อประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า 06

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น ก่อนการ ประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า 12

การดำเนินการขออนุญาต ประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า 17

ภาคผนวก ก (คำนิยามศัพท์) 28

ภาคผนวก ข (มาตรฐานความปลอดภัย ในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า) 30

ภาคผนวก ค (กฎหมาย กกพ. ที่เกี่ยวข้อง) 33

ภาคผนวก ง (ข้อกำหนดการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า) 33

เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

รูปแบบการอัดประจุไฟฟ้า

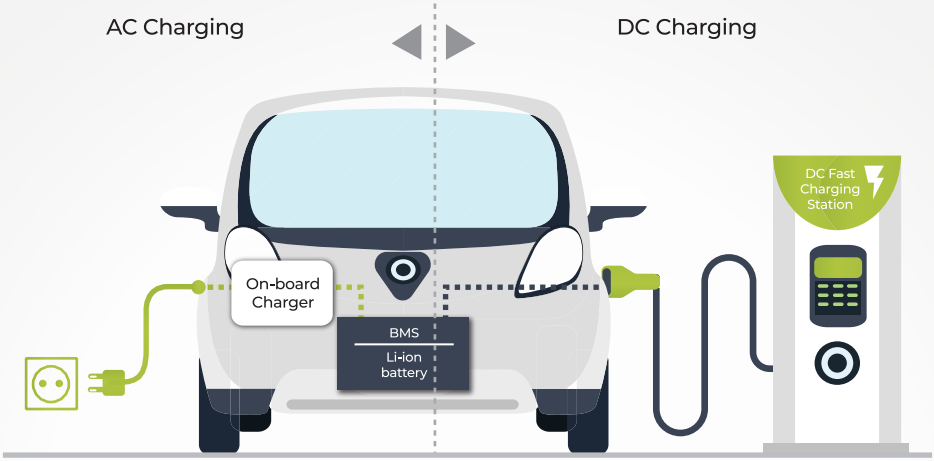
ปัจจุบันเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ (1) การอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ (Conductive Charging) และ (2) การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ (Inductive Charging)

1. การอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ (Conductive Charging)

เป็นการอัดประจุไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปยังยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้สายเคเบิล เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงและมีความซับซ้อนน้อย ทำให้การอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน สำหรับการอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำนั้น สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ประเภท แสดงดังรูปที่ 1 ดังนี้

1) การอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ซึ่งเป็นการอัดประจุไฟฟ้าด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ผ่านอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าที่ถูกติดตั้งภายในยานยนต์ไฟฟ้า (On-Board Charger) โดยทั่วไปอุปกรณ์ On-Board Charger จะมีขนาด 4.3 kW และ 6.6 kW สำหรับระบบการอัดประจุไฟฟ้าแบบ 1 เฟส ไปจนถึง 11 kW และ 22 kW สำหรับระบบการอัดประจุไฟฟ้าแบบ 3 เฟส ซึ่งการอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับที่ 22 kW จะเรียกว่า การอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับแบบกึ่งเร็ว (AC Semi-Quick Charge) และผ่านอุปกรณ์ Inverter เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงเพื่ออัดประจุในแบตเตอรี่ต่อไป ซึ่งโดยทั่วไปจะรองรับกระแสไฟฟ้าได้เพียง 16 – 32A ดังนั้น การอัดประจุไฟฟ้าในรูปแบบนี้เหมาะสำหรับการอัดประจุไฟฟ้าที่ สำนักงาน หรือที่จอดรถสาธารณะที่เปิดให้จอดรถได้เป็นระยะเวลานาน (มากกว่า 1-2 ชั่วโมง)

2) การอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge) ซึ่งเป็นการอัดประจุไฟฟ้าด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เข้าสู่แบตเตอรี่โดยตรง โดยมีระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ (Battery Management System: BMS) ทำหน้าที่ควบคุมการอัดประจุ การอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็วสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าในการอัดประจุไฟฟ้าได้สูงเนื่องจากไม่มีข้อจำกัดเรื่อง On-Board Charger โดยทั่วไปสามารถอัดประจุไฟฟ้าครึ่งหนึ่งของความจุแบตเตอรี่ได้ภายในระยะเวลาเพียง 10-15 นาทีและเนื่องจากเป็นการอัดประจุไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูง จึงต้องการแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3 เฟส ที่มีพิกัดกระแสสูง การอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรงมักเป็นการใช้งานในแหล่งสาธารณะซึ่งต้องการความรวดเร็วในการอัดประจุไฟฟ้า



รูปที่ 1 การอัดประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำ

นอกเหนือจากเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าดังกล่าวข้างต้น International Electro-technical Commission หรือ IEC ได้กำหนดรูปแบบการเชื่อมต่อสำหรับการอัดประจุไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 62196 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 โหมด ดังแสดงในรูปที่ 2 ได้แก่

โหมด 1 (Mode 1)

ยานยนต์ไฟฟ้าจะถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าโดยตรงผ่านเต้ารับที่ติดตั้งทั่วไปในที่อยู่อาศัย และเป็นการอัดประจุด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ทั้งนี้ในการอัดประจุไฟฟ้าในโหมด 1 นั้นระบบไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัยจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยและมีการติดตั้งสายดิน อุปกรณ์ตัดไฟฟ้า และอุปกรณ์ป้องกันกระแสรั่ว นอกจากนี้การอัดประจุไฟฟ้าในโหมด 1 เป็นระยะเวลานานอาจทำให้เกิดความร้อนขึ้นบริเวณเต้ารับและสายไฟฟ้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ และหากมีการใช้กระแสไฟฟ้าเกินขนาดของเต้ารับและสายไฟฟ้าจะทำให้เบรกเกอร์ตัดการจ่ายไฟฟ้าเนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าเกิน

โหมด 2 (Mode 2)

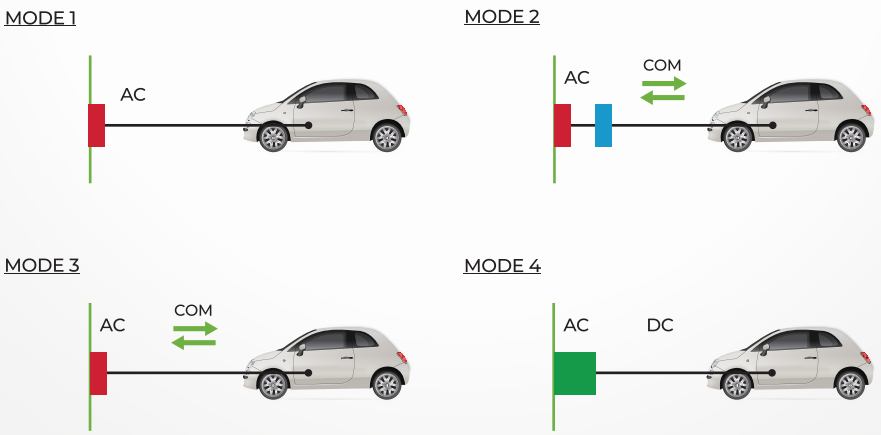
ยานยนต์ไฟฟ้าถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าโดยตรงผ่านเต้ารับที่ติดตั้งทั่วไปในที่อยู่อาศัย และทำการอัดประจุไฟฟ้าด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส หรือ 3 เฟส ด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) อย่างไรก็ตามในการอัดประจุไฟฟ้าในโหมด 2 จะมีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อควบคุมการอัดประจุไฟฟ้าติดตั้งมาพร้อมกับสายเคเบิลด้วย ซึ่งทำให้การอัดประจุไฟฟ้าในโหมด 2 มีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าในโหมด 1 แต่มีความปลอดภัยมากขึ้นด้วย

โหมด 3 (Mode 3)

ยานยนต์ไฟฟ้าถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าโดยผ่านเครื่องอัดประจุไฟฟ้าขนาดเล็กซึ่งมีแผงวงจรในการควบคุมการอัดประจุไฟฟ้าและควบคุมความปลอดภัย ด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ส่งผลให้การอัดประจุไฟฟ้าในโหมดนี้มีความปลอดภัยมากกว่าการอัดประจุไฟฟ้าในโหมด 1 และ 2 แต่ก็มีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าด้วยเช่นเดียวกัน

โหมด 4 (Mode 4)

ยานยนต์ไฟฟ้าถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าผ่านเครื่องอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งจะอัดประจุไฟฟ้าด้วยกระแสตรง (DC) เข้าสู่แบตเตอรี่โดยตรง โดยเครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะมีระบบควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า ระบบควบคุมความปลอดภัยและสายเคเบิลติดตั้งมากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้า จึงทำให้การอัดประจุไฟฟ้าในโหมด 4 มีความรวดเร็วและปลอดภัย แต่ก็มีค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าและการเตรียมระบบไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูง



รูปที่ 2 รูปแบบการเชื่อมต่อเพื่อการอัดประจุไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 62196

นอกจากรูปแบบการเชื่อมต่อทั้ง 4 รูปแบบดังแสดงในรูปที่ 2 แล้ว มาตรฐาน IEC 62196 ยังได้กำหนดรูปแบบของเต้ารับเต้าเสียบของการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 เต้าเสียบและเต้ารับแบบกระแสสลับ Type 1 และ Type 2[1]

Type	ขนาดพิกัด	ภาพตัวอย่าง	ประเทศที่ใช้งาน
Type 1	**1 เฟส :** 250 VAC, 32 A		สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น
Type 2	**1 เฟส :** 250 VAC, 70 A **3 เฟส :** 480 VAC, 63 A		ยุโรป

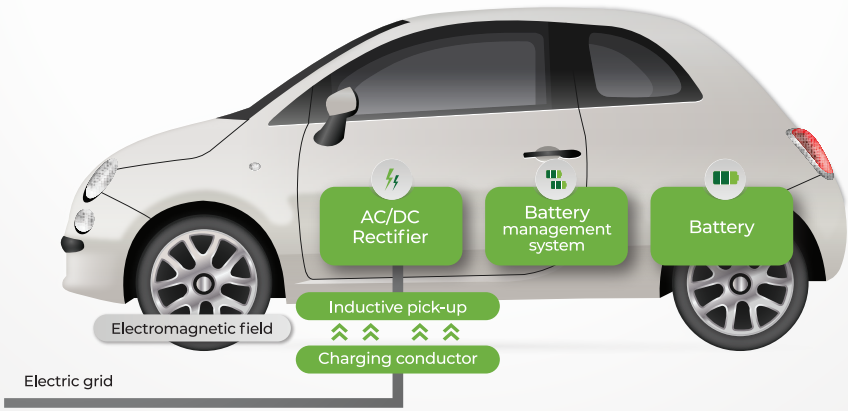
ตารางที่ 2 เต้าเสียบและเต้ารับแบบกระแสตรงและแบบรวมกระแสสลับ/กระแสตรง[1]

Configuration	ขนาดพิกัด	ภาพตัวอย่าง	ประเทศที่ใช้งาน
Configuration AA (CHAdeMO)	600 VDC, 200 A		ญี่ปุ่น
Configuration BB	750 VDC, 250 A		จีน
Configuration EE (Combo Type 1)	กระแสตรง: 600 VDC, 200 A กระแสสลับ: Type 1		สหรัฐอเมริกา
Configuration FF (Combo Type 2)	กระแสตรง: 1000 VDC, 200 A กระแสสลับ: Type 2		ยุโรป

1 http://www.goauto.com.au/mellor/mellor.nsf/story2/009B17277D30D740CA25789B001093FA

สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับเต้าเสียบและเต้ารับยานยนต์ไฟฟ้าแล้ว จำนวน 3 เล่ม ได้แก่ มาตรฐาน มอก. 2749 เล่ม 1-2559 มอก. 2749 เล่ม 2-2559 และ มอก. 2749 เล่ม 3-2559 โดยกำหนดรูปแบบเต้าเสียบและเต้ารับกระแสสลับเป็นแบบ Type 2 โดยยินยอมให้ยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเต้ารับเป็นแบบอื่น ๆ สามารถใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อปรับมาใช้กับ Type 2 ได้ และกำหนดเต้าเสียบและเต้ารับกระแสตรงสำหรับรถโดยสารไฟฟ้าเป็นแบบ Configuration FF (Combo Type 2) ส่วนยานยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคลนั้นยังไม่มีการกำหนดรูปแบบของเต้าเสียบและเต้ารับกระแสตรง

2. การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ (Inductive Charging) หรือการอัดประจุไฟฟ้าแบบไร้สาย (Wireless Charging) เป็นการอัดประจุไฟฟ้าโดยการ ใช้การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 3 จึงทำให้การอัดประจุไฟฟ้าในรูปแบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีสายเคเบิลในการอัดประจุไฟฟ้า เพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการใช้งาน และสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดอันตรายจากการอัดประจุไฟฟ้า อย่างไรก็ตามการอัดประจุไฟฟ้าแบบไร้สายยังคงอยู่ในระหว่างการพัฒนา เพื่อลดการสูญเสียกำลังไฟฟ้าระหว่างการอัดประจุให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำจะเป็นการอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้น จึงจำเป็นต้องใช้ On-Board Charger หรือ AC/DC Rectifier ในยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อแปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรงก่อนจ่ายเข้าสู่แบตเตอรี่

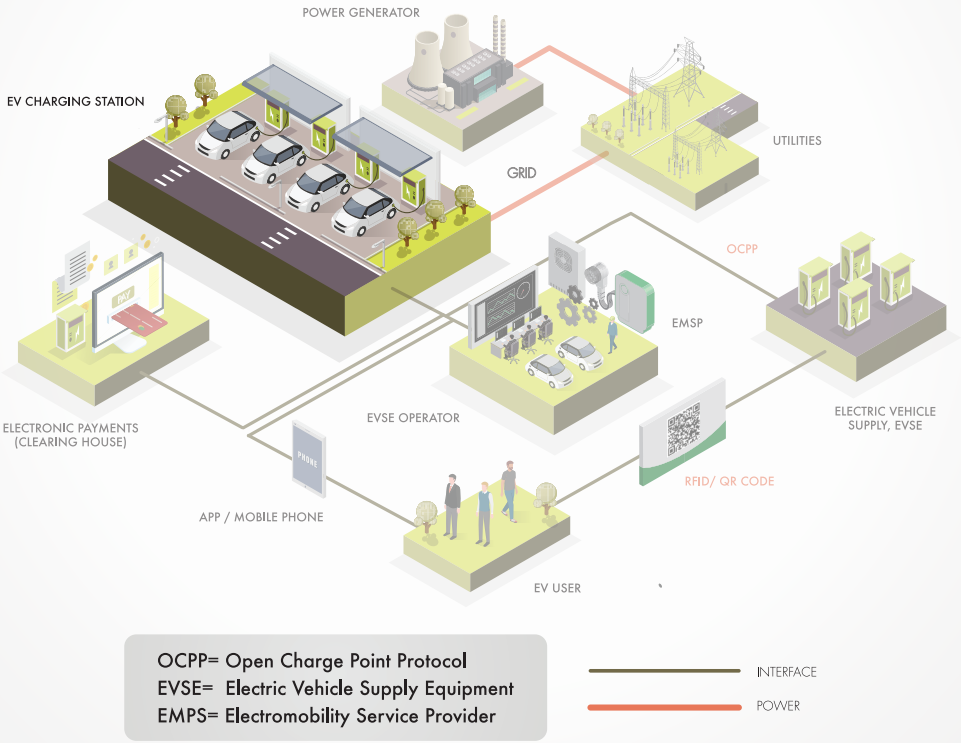


รูปที่ 3 การอัดประจุไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ

รูปแบบการติดตั้งและเชื่อมต่อ
เพื่อประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

รูปแบบของกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

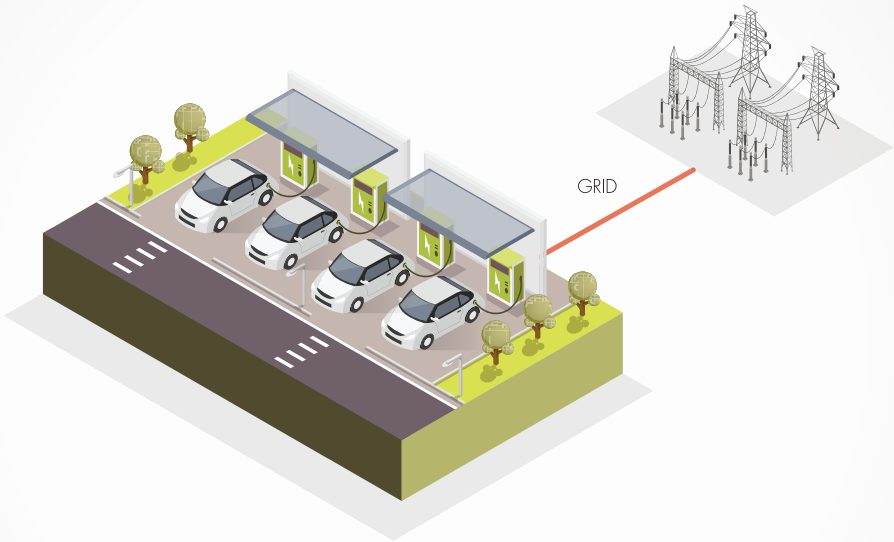
การดำเนินธุรกิจสถานีอัดประจุไฟฟ้าหรือบริการใดๆ ที่เกี่ยวข้อง จะประกอบไปด้วยหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องจำนวนมาก แสดงดังรูปที่ 4 ทำให้การออกแบบรูปแบบธุรกิจนี้ควรจะออกแบบให้เหมาะสมกับผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า และสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้าเป็นหลัก



รูปที่ 4 การเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า
รวมถึงหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้อง

ในการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าในประเทศไทย เพื่อให้บริการอัดประจุไฟฟ้าแก่ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทปลั๊กอินไฮบริดและประเภทแบตเตอรี่ สามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

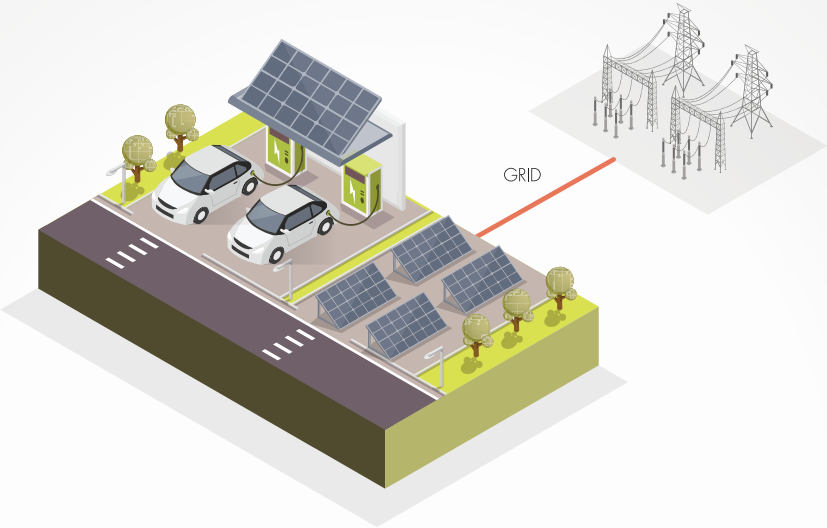
1. สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid)



รูปที่ 5 การเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า

สถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) คือ การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะเป็นผู้ซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้า เพื่อนำมาให้บริการอัดประจุไฟฟ้าแก่ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า แสดงดังรูปที่ 5

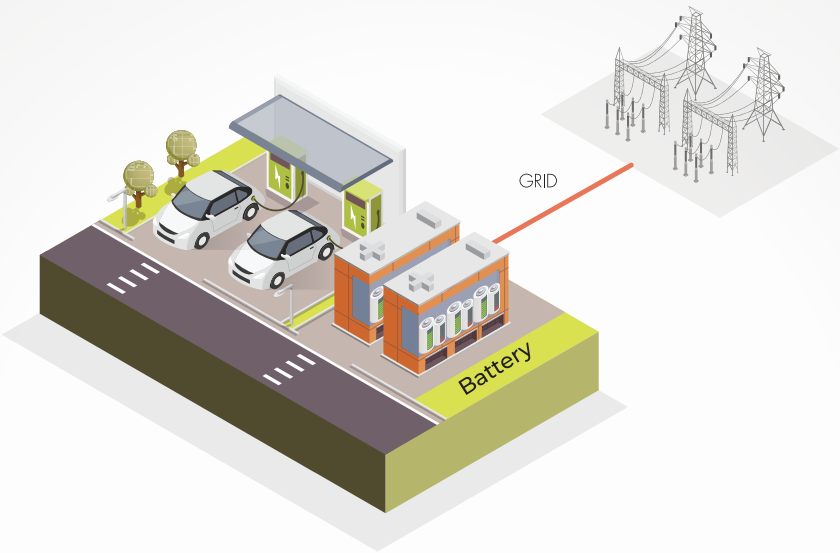
2. สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า



รูปที่ 6 การเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับระบบโครงข่าย
ของการไฟฟ้าและระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) คือการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่สถานีอัดประจุไฟฟ้าเพื่อนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์มาใช้ร่วมกับไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าเพื่อให้บริการอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะเป็นผู้ดูแลในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าและจัดหาไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ แสดงดังรูปที่ 6

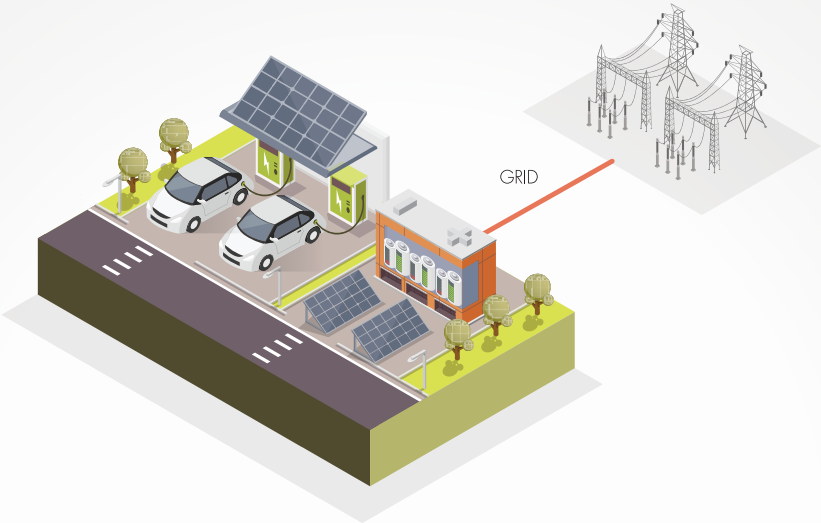
3. สถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) และมีระบบกักเก็บพลังงาน



รูปที่ 7 การเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า
และระบบกักเก็บพลังงาน โดยใช้แบตเตอรี่

สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) และมีระบบกักเก็บพลังงาน โดยใช้แบตเตอรี่ (Battery Energy Storage System) คือการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และมีการติดตั้งแบตเตอรี่ที่สถานีอัดประจุไฟฟ้าเพื่อนำพลังงานไฟฟ้าที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่ในช่วงที่อัตราค่าไฟฟ้าถูก มาใช้ร่วมกับไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าเพื่อให้บริการอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะเป็นผู้ดูแลในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าและจัดหาไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ แสดงดังรูปที่ 7

4. สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า และมีระบบกักเก็บพลังงาน



รูปที่ 8 การเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ และแบตเตอรี่

สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) และมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่ (Battery Energy Storage System) คือ การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า และมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ ร่วมกับแบตเตอรี่ที่สถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์และถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ มาใช้ร่วมกับไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าเพื่อให้บริการอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งในกรณีนี้ไฟฟ้าที่เก็บไฟฟ้าในแบตเตอรี่อาจมาจากไฟฟ้าจากโครงข่ายของการไฟฟ้า ที่ถูกนำมาเก็บไว้ในช่วงเวลาที่อัตราค่าไฟฟ้าถูกได้เช่นกัน ซึ่งผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะเป็นผู้ดูแลในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าและจัดหาไฟฟ้ามาบรรจุไว้ในแบตเตอรี่ แสดงดังรูปที่ 8

เนื่องจากการประกอบการกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเข้าข่ายเป็นการประกอบกิจการพลังงานที่ต้องขอรับใบอนุญาตจากคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ตามมาตรา 47 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 อย่างไรก็ตามสำนักงาน กกพ. ได้ประกาศเพิ่มเติมเป็นพระราชกฤษฎีกา กำหนดประเภท ขนาด กิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้น ไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2552 สำหรับกิจการประเภทที่ไม่ต้องขอรับอนุญาตและเป็นกิจการที่ต้องแจ้งต่อสำนักงาน กกพ.

ตารางที่ 3 รูปแบบของกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า และประเภทใบอนุญาต

รูปแบบ		ประเภทการประกอบกิจการพลังงาน	
		ผลิต	จำหน่าย
1	สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected)		✔
2	สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้า	✔	✔
3	สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) และมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่		✔
4	สถานีอัดประจุไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Connected) ร่วมกับแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้านอกระบบโครงข่ายไฟฟ้าและมีระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่	✔	✔

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น ก่อนการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

ในการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้านั้น รูปแบบของพื้นที่ที่คัดเลือกจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำเนินธุรกิจ และความต้องการในการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ซึ่งมีขั้นตอนหลักที่ควรดำเนินการเพื่อการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ดังนี้

1) เลือกพื้นที่ที่สามารถก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า หรือติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าได้โดยไม่ขัดต่อกฎหมายหรือข้อบังคับใดๆ เช่น กฎกระทรวงบังคับใช้ผังเมืองรวมของแต่ละพื้นที่ เป็นต้น

2) เลือกพื้นที่ตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า ที่อยู่ใกล้บริเวณที่มีจุดเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า เนื่องจากการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าใกล้กับบริเวณจุดเชื่อมจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการเดินสายไฟและประหยัดเวลาในการติดตั้ง และหลีกเลี่ยงการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าในบริเวณที่เสี่ยงต่อน้ำท่วม หรือน้ำขัง

3) ควรติดต่อการไฟฟ้าในพื้นที่ เพื่อพิจารณาด้านเทคนิคในการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า

4) หากมีการก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคาร ควรติดต่อเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นเพื่อดำเนินการขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคาร และดำเนินการก่อสร้างหรือดัดแปลงตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับล่าสุด

5) ก่อสร้างสถานีและติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยในการก่อสร้าง และข้อกำหนดในการขออนุญาตประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

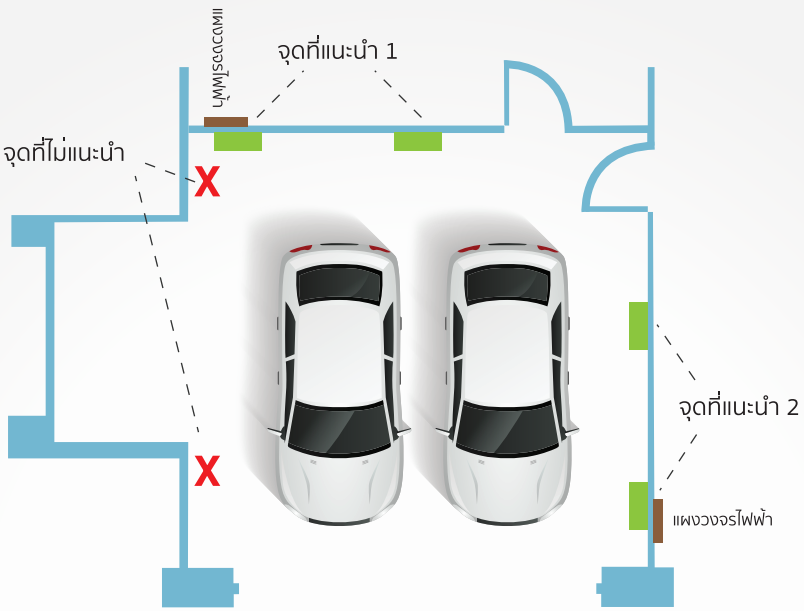
6) ดำเนินการขออนุญาตในการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าตามที่สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานกำหนด

ตัวอย่างประเภทพื้นที่ติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า

1. การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย (Home Charging)

การติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าประเภท AC Charging แบบติดตั้งที่ผนัง (ดังแสดงในรูปที่ 9) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประจุพลังงานที่สามารถติดตั้งบนกำแพงบ้านหรือโรงจอดรถ ส่วนระบบความปลอดภัยของ AC Charging ควรติดตั้งระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและกระแสไฟฟ้าลัดวงจร โดยอยู่ใกล้กับจุดติดตั้งอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าและแผงวงจรไฟฟ้าให้มากที่สุด ดังรูปที่ 10

รูปที่ 9 ตัวอย่างอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าแบบติดตั้งที่ผนัง



รูปที่ 10 ตัวอย่างการออกแบบและติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าภายในบ้าน

รูปที่ 11 ตัวอย่างสถานีอัดประจุไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย (Home Charging)

2. การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่สาธารณะ (Public Charging)

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในที่สาธารณะเพื่อการพาณิชย์ คือ เวลาที่ใช้ในการอัดประจุไฟฟ้า ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องอัดประจุไฟฟ้าให้เหมาะสมกับเวลาของผู้ใช้บริการจึงเป็นสิ่งสำคัญ เช่น การติดตั้งระบบอัดไฟฟ้าด้วยไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส ไว้ที่ลานจอดยานยนต์ไฟฟ้าของห้างสรรพสินค้า ซึ่งโดยปกติผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าจะใช้เวลาในการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการเป็นเวลานานมากกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งเพียงพอต่อการอัดประจุแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 50–80% ดังนั้นการติดตั้งในลักษณะนี้จึงเหมาะกับการให้บริการในบริเวณลานจอดรถที่ทำงาน ร้านอาหารหรือห้างสรรพสินค้า ที่ผู้ใช้ยานยนต์ไม่รีบร้อนในการอัดประจุไฟฟ้ามากนัก

รูปที่ 12 สถานีอัดประจุไฟฟ้าโครงการ Charge Now ภายในศูนย์การค้าเซ็นทรัลเวิลด์

รูปที่ 13 สถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าของ Tesla
ในศูนย์การค้า ELEMENTS ฮ่องกง

รูปที่ 14 ตัวอย่างเครื่องอัดประจุไฟฟ้าและประเภทหัวจ่ายลักษณะต่างๆ
ภายในห้างสรรพสินค้า Lotte World ประเทศเกาหลี

รูปที่ 15 สถานีอัดประจุไฟฟ้า ภายในห้างสรรพสินค้า Lotte World ประเทศเกาหลี

3. การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่อยู่ในเขตสถานีบริการเชื้อเพลิง (EV Charging at Gas Station)

เครื่องอัดประจุไฟฟ้าที่อยู่ในบริเวณสถานีบริการเชื้อเพลิง สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (CNG) เครื่องอัดประจุไฟฟ้าควรมีระยะห่างจากบริเวณอันตรายภายในสถานีบริการดังกล่าวตามประกาศหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้จะต้องติดตั้งอุปกรณ์กับดักฟ้าผ่า (Surge Protection) ถังดับเพลิง และจุดติดตั้ง Emergency Stop

รูปที่ 16 สถานีอัดประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสถานีบริการน้ำมันบางจาก (ราชพฤกษ์ 2)

รูปที่ 17 สถานีอัดประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสถานีบริการน้ำมันบางจาก (ราชพฤกษ์ 2)

การดำเนินการขออนุญาตประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

ในการดำเนินการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการขออนุญาตประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าจากสำนักงาน กกพ. ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงานฯ โดยมีรายละเอียดการออกใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า ดังนี้

1. รายละเอียดการขออนุญาตติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพื่อจำหน่าย

การประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าเข้าข่ายเป็นการประกอบกิจการพลังงานที่ต้องได้รับอนุญาตจากสำนักงาน กกพ. โดยแบ่งตามลักษณะและขนาดการติดตั้ง ดังนี้

>> การออกใบอนุญาตตามมาตรา 47 พ.ร.บ. การประกอบกิจการพลังงานฯ

กรณีที่ 1: สถานีอัดประจุไฟฟ้ามีขนาดการจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าหรือเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Grid-Connected Inverter) (แล้วแต่กรณี) ที่มีขนาดรวม <u>ตั้งแต่ 1,000 kVA ขึ้นไป</u> โดยผู้ประกอบการต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการจำหน่ายไฟฟ้าและยื่นเอกสารประกอบการขอรับใบอนุญาตตามระเบียบ กกพ. ว่าด้วยการขอรับใบอนุญาตและการอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2551

กรณีที่ 2: สถานีอัดประจุไฟฟ้ามีขนาดการจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าหรือเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Grid – Connected Inverter) (แล้วแต่กรณี)ที่มีขนาดรวม <u>ต่ำกว่า 1,000 kVA</u> จะถือว่ากิจการดังกล่าวเข้าข่ายเป็นการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการจำหน่ายไฟฟ้าตามพระราชกฤษฎีกากำหนดประเภท ขนาด และลักษณะของกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2552 (พ.ร.ฎ.แจ้งยกเว้นฯ) โดยผู้ประกอบการต้องยื่นคำขอต่อสำนักงาน กกพ. พร้อมเอกสารประกอบตามประกาศ กกพ. เรื่อง การกำหนดให้กิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตเป็นกิจการที่ต้องแจ้ง พ.ศ. 2551

นอกจากนี้เพื่อให้มีการกำกับมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยในการประกอบกิจการพลังงาน ขอให้ผู้ประกอบกิจการยื่นเอกสารอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบการขออนุญาตในกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2 ดังนี้

1. ต้นทุนการดำเนินการ
2. เอกสารหลักฐานแสดงรายละเอียดการเชื่อมต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า
3. มาตรฐานด้านเทคนิคและความปลอดภัย
4. หนังสือยินยอมให้เชื่อมต่อระบบโครงข่ายพลังงานกับผู้รับใบอนุญาตรายอื่น

>> การออกใบอนุญาตตามมาตรา 48 พ.ร.บ. การประกอบกิจการพลังงานฯ

ในกระบวนการขออนุญาตประกอบกิจการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ผู้ประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าจะต้องยื่นขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ดังนี้

1) กฎหมายว่าด้วยโรงงาน

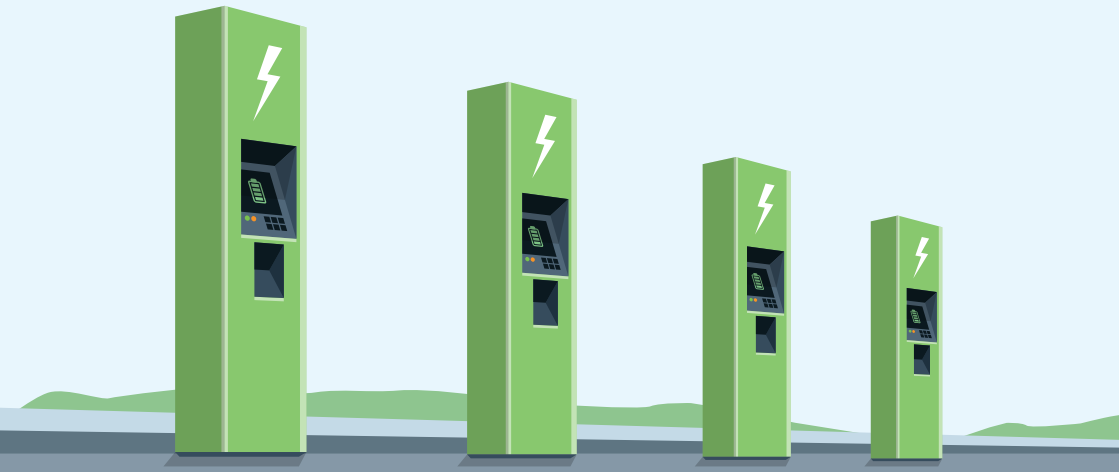
การจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าไม่มีลักษณะเป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน จึงไม่เข้าข่ายต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4)

2) กฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

กรณีการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้ามีการปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างอาคาร เข้าข่ายต้องขอรับใบอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร โดยผู้ขอรับใบอนุญาตจะต้องยื่นขอรับใบอนุญาตกับสำนักงาน กกพ. ทั้งนี้กรณีที่มีการต่อเติมหรือดัดแปลงสถานีบริการเชื้อเพลิงหรือก๊าซ เพื่อติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้า ผู้ขอรับใบอนุญาตจะต้องยื่นขอรับใบอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารกับหน่วยงานท้องถิ่นนั้นๆ ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดใน MOU ระหว่าง กกพ. กับกระทรวงมหาดไทย หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3) กฎหมายว่าด้วยการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

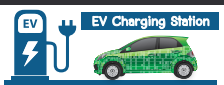
การจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าไม่มีลักษณะการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากเป็นการรับไฟฟ้ามาแปลงกระแส เพื่อจำหน่ายให้กับยานยนต์ไฟฟ้า จึงไม่เข้าข่ายต้องขอรับใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค.2) ทั้งนี้หากมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติมจะเข้าข่ายต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการพัฒนาและส่งเสริมพลังงานต่อไป



EV การจำหน่ายไฟฟ้าโดยการอัดประจุไฟฟ้าให้รถยนต์ และการขอรับใบอนุญาตที่เกี่ยวข้อง

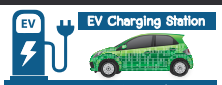
ใบอนุญาตประกอบกิจการจำหน่ายไฟฟ้า

เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้บุคคลอื่น



<1,000 kVA*

จดแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตจำหน่ายไฟฟ้า



>1,000 kVA*

✔ ขอรับใบอนุญาตจำหน่ายไฟฟ้า

เพื่อใช้ไฟฟ้าภายในกิจการเองหรือส่วนบุคคล

✖ ไม่เข้าข่ายเป็นการประกอบกิจการพลังงาน

ใบอนุญาตก่อสร้าง ดัดแปลง หรือรื้อถอนอาคาร (อ.1)

กรณีเจ้าของอาคาร ไม่ใช่ ผู้ประกอบกิจการ EV	กรณีเจ้าของอาคาร เป็นผู้ประกอบกิจการ EV
(ให้เจ้าของอาคารยื่นขอต่อราชการส่วนท้องถิ่น)	(ให้เจ้าของอาคารยื่นขอต่อสำนักงาน กกพ.)

ให้ปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องต่อไป

ขั้นตอนการจดแจ้งยกเว้น (กรณี < 1,000 kVA*)

1. ลงทะเบียน Online
2. ระบบส่ง Email แจ้ง User / Password
3. ผู้ประกอบการเข้าระบบ กรอกข้อมูลแบบแจ้งและแนบเอกสารเพิ่มเติม
4. ผู้ประกอบการส่งเอกสารตัวจริงต่อสำนักงาน กกพ.
5. สำนักงานออกหนังสือรับจดแจ้งยกเว้น

***หมายเหตุ:** kVA หมายถึง ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า หรือเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือขนาดรวมของเครื่องประจุไฟฟ้า

2. การเตรียมเอกสารเพื่อขอใบอนุญาตประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า

1) ให้ผู้ประกอบการ Scan ไฟล์เป็นสี โดยแต่ละไฟล์ให้มีขนาดไม่เกิน 10 MB (เอกสารทุกรายการต้องเซ็นกำกับโดยผู้มีอำนาจลงนามก่อนทำการ Scan)

2) หนังสือมอบอำนาจให้จัดการหรือดำเนินการแทนตาม พ.ร.บ. การประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 (ตามแบบที่สำนักงานกำหนด) และนำส่งฉบับจริงที่สำนักงาน กกพ. ดังตารางที่ 4

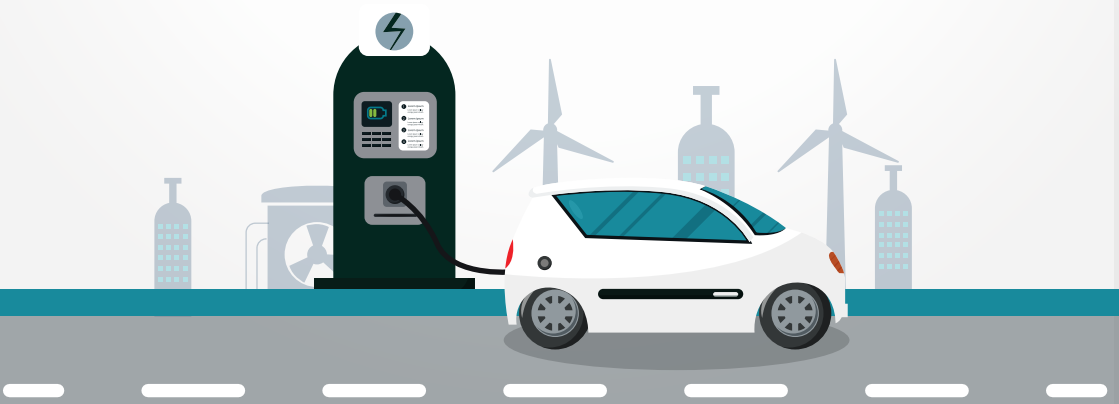
ตารางที่ 4 หนังสือรับรองที่เกี่ยวข้องต่างๆ

ในนามบริษัท/ห้างหุ้นส่วน	ในนามหน่วยงานราชการ	ในนามบุคคล
สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล มีอายุหนังสือไม่เกิน 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ออกหนังสือถึงวันที่ยื่นแบบแจ้ง (ในกรณีเป็นหนังสือรับรองจดทะเบียนนิติบุคคลต่างประเทศ ต้องมีการรับรองจากสถานทูตหรือกงสุลของประเทศนั้น ๆ ในประเทศไทย)	สำเนาหนังสือจัดตั้งหน่วยงาน	สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือ Passport (แล้วแต่กรณี) ของผู้แจ้ง (กรณีเป็นบุคคลธรรมดา)

3) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้มีอำนาจทำการแทน ผู้แทนนิติบุคคล หรือ ผู้จัดการนิติบุคคล และของผู้รับมอบอำนาจ

4) สำเนาใบอนุญาตก่อสร้าง/ ดัดแปลงอาคาร (อ.1)

- กรณีอยู่ในนิคมอุตสาหกรรม ใช้สำเนาใบอนุญาต กนอ. 02/2
- กรณีอยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม ใช้สำเนาใบอนุญาตก่อสร้าง/ดัดแปลงอาคาร (อ.1)



3. การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

การเตรียมการก่อนการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า

การดำเนินการก่อนติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า ผู้ประกอบการควรพิจารณาเลือกพื้นที่เพื่อติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าบริเวณพื้นที่ทั่วไป และเขตสถานีบริการเชื้อเพลิง โดยมีรายละเอียดดังนี้

>> การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในบริเวณพื้นที่ทั่วไป

กำหนดขอบเขตพื้นที่ในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ชัดเจน และติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และติดตั้งระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

- **การเลือกพื้นที่สำหรับการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า**

1) เลือกทำเลพื้นที่ในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า ให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนดโดยมีความเหมาะสมและสะดวกในการเข้าใช้บริการ

2) พื้นที่สำหรับติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า ควรมีป้ายสัญลักษณ์แสดงสถานีอัดประจุไฟฟ้า อัตราการให้บริการ รวมทั้งป้ายแสดงรายละเอียดประเภทหัวจ่ายให้ชัดเจน

3) พื้นที่รองรับการจอดรถสำหรับการประจุไฟฟ้า ต้องมีขนาดพื้นที่กว้างและเพียงพอต่อปริมาณหัวจ่ายที่ติดตั้งในสถานี และให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

4) พื้นที่ของช่องจอดรถ ควรตีเส้นจราจรให้ชัดเจนและใช้สีที่ถูกต้องตามกฎหมายกำหนด

5) พื้นที่ติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าควรอยู่ในพื้นที่ร่มหรือในอาคาร แต่หากมีการติดตั้งภายนอกอาคารควรมีหลังคาป้องกันฝน หรือความร้อนจากแสงแดดที่หัวจ่ายประจุไฟฟ้า หรือเป็นไปตามกฎหมายที่ใช้บังคับใช้ในพื้นที่นั้นๆ

6) เตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า (Main Distribution Board, MDB) หัวจ่ายประจุไฟฟ้า โดยให้เป็นพื้นที่ที่สะดวกต่อการเข้าซ่อมบำรุง และตรวจสอบตามข้อแนะนำของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

7) อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน สมอ. หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

>> การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่อยู่ในเขตสถานีบริการเชื้อเพลิง

เขตสถานีบริการเชื้อเพลิง หมายถึง เขตที่แสดงถึงบริเวณของสถานีบริการเชื้อเพลิงตามที่กำหนดไว้ในแบบแผนผังสถานที่ตั้งของสถานีบริการเชื้อเพลิง ทั้งน้ำมันและ/หรือก๊าซเพื่อให้บริการหรือจำหน่ายน้ำมัน/ก๊าซแก่ยานพาหนะ รวมถึงอาคารบริการ สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ตลอดจนบริเวณสถานที่ดังกล่าวเพื่อใช้ในการนี้ ทั้งนี้เขตสถานีบริการเชื้อเพลิงเป็นไปตามแบบที่ขออนุญาตไว้กับกรมธุรกิจพลังงาน

<u>ต้องปฏิบัติตามระเบียบ/ประกาศ/ข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน ดังนี้</u>

- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในบริเวณอันตรายของสถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ
- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดประเภทของบริเวณอันตรายและระยะห่างของบริเวณอันตรายของสถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซแต่ละประเภทที่จะต้องใช้ระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ได้มาตรฐานขั้นต่ำ
- ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ที่กรมธุรกิจพลังงานมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2546
- ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดบริเวณอันตรายและมาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้าภายในสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ

>> การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่อยู่ใกล้ หรืออยู่ติดเขตสถานีบริการเชื้อเพลิง ที่อยู่นอกเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของกรมธุรกิจพลังงาน ผู้ประกอบการจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของสำนักงาน กกพ. แทน

การก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า

การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ประกอบการต้องดำเนินการระหว่างการก่อสร้างดังนี้

1) ผู้ประกอบการยื่นขอรับใบอนุญาตติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า หรือการขอจดแจ้งยกเว้นการขออนุญาตตามประเภทขนาดของการติดตั้งจำหน่ายไฟฟ้าตามระเบียบ กกพ. ว่าด้วยการขอรับใบอนุญาต หรือการจดแจ้งยกเว้นไม่ต้องรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน
2) สำนักงาน กกพ. ตรวจสอบเอกสารการขออนุญาต
3) สำนักงาน กกพ. ลงตรวจพื้นที่การติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า
4) กกพ. / สำนักงาน กกพ. ให้อนุญาตการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า
5) ผู้ประกอบการได้รับใบอนุญาต
6) ผู้ประกอบการดำเนินการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าโดยมีอุปกรณ์และการติดตั้งดำเนินการตามมาตรฐานของ สมอ. หรือ วสท. หรือ มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
7) ผู้ประกอบการแจ้งขอการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้ากับการไฟฟ้าในพื้นที่

>> ข้อเสนอแนะในการก่อสร้างและติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

ก. ความต้องการทั่วไปของสถานีอัดประจุไฟฟ้า

- บริเวณที่จะประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้า ต้องมีพื้นที่ให้จำนวนรถจอดไม่ต่ำกว่าจำนวนเครื่องอัดประจุไฟฟ้าที่ติดตั้ง
- มีพื้นที่ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า เครื่องอัดประจุไฟฟ้า ควรเป็นพื้นที่ที่สะดวกต่อการเข้าซ่อมบำรุง และตรวจสอบซึ่งเป็นไปตามข้อแนะนำของผลิตภัณฑ์นั้น
- สถานีอัดประจุไฟฟ้าควรติดกับถนนที่สามารถเข้าออกและจอดรถได้สะดวก
- สถานีอัดประจุไฟฟ้าควรสร้างในพื้นที่ร่มหรือภายในอาคาร แต่หากมีการติดตั้งภายนอกตัวอาคารควรมีหลังคาเพื่อป้องกันฝน และความร้อนจากแสงแดดไปที่เครื่องอัดประจุไฟฟ้าอย่างเหมาะสม
- พื้นที่ของช่องจอดรถ 1 ช่องควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 2.4 เมตร x 5.0 เมตร หรือเป็นไปตามกฎหมายกำหนดและพื้นที่แต่ละช่องจอดรถควรมีการตีเส้นจราจรให้ชัดเจนโดยใช้สีที่ถูกต้องตามกฎหมายกำหนด

- ควรจัดทำสัญลักษณ์สถานีอัดประจุไฟฟ้า และสัญลักษณ์บริเวณที่ติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าทุกเครื่อง รวมถึงสัญลักษณ์แสดงช่องจอดรถยนต์ไฟฟ้าและมีป้ายสัญลักษณ์แสดงสถานีอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน
- เตรียมระบบไฟฟ้า ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380-416 โวลต์ 3 เฟส เพื่อรองรับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าโดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1) เครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบธรรมดา (Normal Charge) ต้องมีระบบไฟฟ้ารองรับได้ไม่ต่ำกว่า 45 kVA ต่อ 1 หัวจ่าย

2) เครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge) ต้องมีระบบไฟฟ้ารองรับไม่ต่ำกว่า 100 kVA ต่อ 1 หัวจ่ายเพื่ออัดประจุไฟฟ้า

ข. การติดตั้งระบบส่งไฟฟ้า (Main Distribution Board)

- การติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องทางเดินสายไฟ

1) สายไฟประธานควรมีขนาดรองรับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

2) ควรเลือกสายไฟฟ้าชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1,000 โวลต์ (CV type)

3) ขนาดของสายไฟฟ้าให้อ้างอิงตามมาตรฐานตารางสายไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4) สายไฟฟ้าทุกประเภทควรทำการติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าประเภทท่อหรือรางที่มีการติดตั้งอย่างมิดชิดและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

- การติดตั้งตู้ MDB รับไฟฟ้าจากระบบ

1) ควรมีอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติขณะเกิดการลัดวงจร (Mold Case Circuit Breaker, MCCB) ซึ่งมีค่าทนการลัดวงจรเป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบ

2) ควรมีอุปกรณ์ตัดไฟรั่ว (Residual Circuit Device, RCD) ของวงจรย่อยชนิด 4 ขั้ว พร้อมวงจรป้องกันกระแสรั่วไหลที่จ่ายไปยังเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

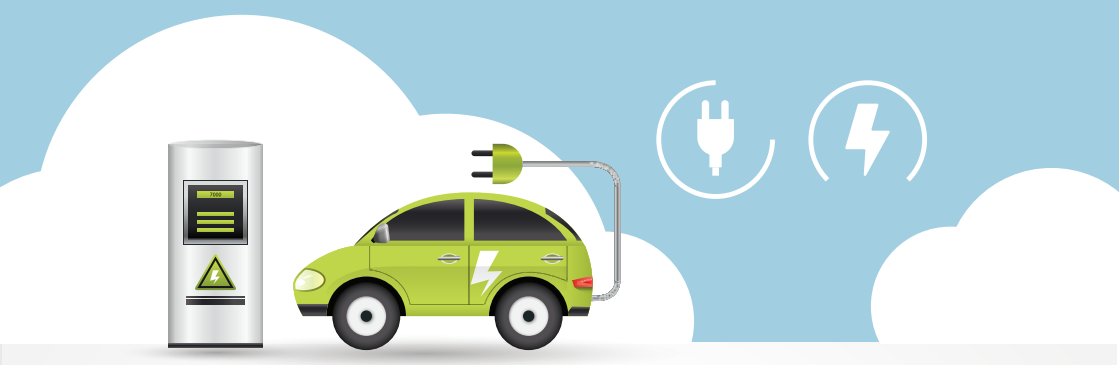
3) ควรติดตั้งอุปกรณ์เพื่อแสดงกระแสไฟฟ้าที่จ่ายมายังตู้ MDB ชนิดหลอดไฟฟ้าหรือมิเตอร์แสดงแรงดันไฟฟ้าเข้า (Phase Indicator Device)

4) ควรติดตั้งวงจรป้องกันระบบแรงดันตก ขาด และ เกิน (Phase Protection Device) เพื่อป้องกันเครื่องอัดประจุไฟฟ้าเสียหาย

5) ควรติดตั้งอุปกรณ์กับดักฟ้าผ่า (Surge Protection Device) ในตู้ MDB ยกเว้นในกรณีมีการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวอยู่แล้วในเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

ค. คุณสมบัติของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า

- ควรมี Emergency Stop อย่างน้อย 1 จุดในบริเวณที่สังเกตได้ง่าย
- ควรมีมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า และสามารถส่งสัญญาณข้อมูลผ่านระบบ OCPP (Open Charge Point Protocol)



รูปแบบเครื่องอัดประจุไฟฟ้าต้องสอดรับกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากคุณสมบัติของเครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีรายละเอียดขัดแย้ง ให้ยึดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหลัก โดยข้อเสนอแนะของคุณสมบัติเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Charge) และเครื่องอัดประจุไฟฟ้ากระแสตรง (DC Charge) แสดงดังตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 คุณสมบัติของหัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Charge

คุณสมบัติของหัวจ่ายประจุไฟฟ้า	**ตามมาตรฐานแบบ** AC Charge
1) การเชื่อมโยงสายไฟ	แรงดันไฟฟ้า 380-416 โวลต์, ความถี่ 50 เฮิรตซ์, 3 เฟส รวมสาย Neutral และสายดิน
2) การอัดประจุเป็นไปตามมาตรฐาน	Mode 2 และ 3, IEC 61851-1, และ IEC 61851-22
3) Plug และ Socket	มาตรฐาน IEC 62196-1, IEC 62196-2
4) กำลังไฟฟ้าด้านออกสูงสุด	ตามข้อกำหนดของ กฟผ. กฟน. และ กฟภ.
5) แรงดันไฟฟ้าสูงสุด	380-416 โวลต์(V_{AC})
6) กระแสไฟฟ้าสูงสุด	ไม่เกิน 32 แอมแปร์
7) ประสิทธิภาพ	-
8) ระดับความดังของเสียงขณะทำงาน	-
9) การสูญเสียจากการไม่มีโหลด	-
10) Index protection	ไม่น้อยกว่า IP54 (IEC 60529)
11) User dialogue	-
12) Mechanical Impact	IK08 (IEC 62262)
13) อุณหภูมิ ณ เวลาทำงาน	0°C ถึง+50°C
14) การเชื่อมโยงสื่อสาร	สามารถส่งข้อมูลการอัดประจุผ่านระบบ OCPP
15) การเชื่อมโยงเครือข่าย	TCP/IP
16) Gateway	Modem หรือ Wifi หรือ LAN หรือ Mobile Network

ตารางที่ 6 คุณสมบัติของหัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ DC Charge

คุณสมบัติของหัวจ่ายประจุไฟฟ้า	ตามมาตรฐานแบบ DC Charge
1) การเชื่อมโยงสายไฟ	แรงดันไฟฟ้า 380-416 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิรตซ์, 3 เฟส รวมสาย Neutral และสายดิน
2) การอัดประจุเป็นไปตามมาตรฐาน	Mode 4, IEC 61851-1 และ IEC 61851-23, IEC 61851-24
3) Plug และ Socket	มาตรฐาน IEC 62196-1, IEC 62196-3
4) กำลังไฟฟ้าด้านออกสูงสุด	ตามข้อกำหนดของ กฟผ. กฟน. และ กฟภ.
5) แรงดันไฟฟ้าสูงสุด	ตามข้อกำหนดของ กฟผ. กฟน. และ กฟภ.
6) กระแสไฟฟ้าสูงสุด	ตามข้อกำหนดของ กฟผ. กฟน. และ กฟภ.
7) ประสิทธิภาพ	ไม่น้อยกว่า 92 %
8) ระดับความดังของเสียงขณะทำงาน	ไม่เกิน 65 เดซิเบล ที่ระยะ 4.8 เมตร
9) การสูญเสียจากการไม่มีโหลด	ไม่เกิน 250 วัตต์
10) Index protection	ไม่น้อยกว่า IP54 (IEC 60529)
11) User dialogue	Backlit LCD graphic screen หรือ touch screen
12) Mechanical Impact	IK08 (IEC 62262)
13) อุณหภูมิ ณ เวลาทำงาน	0°C ถึง +50°C
14) การเชื่อมโยงสื่อสาร	สามารถส่งข้อมูลการอัดประจุผ่านระบบ OCPP
15) การเชื่อมโยงเครือข่าย	TCP/IP
16) Gateway	Modem หรือ Wifi หรือ LAN หรือ Mobile Network

ง. ข้อกำหนดอุปกรณ์มาตรฐานไฟฟ้าและความปลอดภัยของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

โดยการไฟฟ้านครหลวงจะรับผิดชอบพื้นที่ดูแลในเขตกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะรับผิดชอบดูแลพื้นที่ในเขตจังหวัดอื่นๆ โดยข้อกำหนดของ กฟน. และ กฟภ. จะครอบคลุมอุปกรณ์การอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในโหมด 2, 3 และ 4 เท่านั้น และมีข้อกำหนดให้เครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะต้องมีการติดตั้งสายดินแบบ TT หรือ TN-S (ที่มีการต่อลงดิน) และเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD) ต้องเป็น Type B พิกัด $I\Delta n \leq 30$ mA สำหรับการอัดประจุโหมด 2 และ Type B สำหรับการอัดประจุโหมด 3 และ 4 และมีขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่าพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกิน (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก)

- หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้ RCD type A ที่มีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าได้แทน RCD type B หากมี DC fault current เกิน 6 mA
- ข้อยกเว้น ละเว้นการติดตั้ง RCD ได้ ในกรณีที่เครื่องอัดประจุมีการแยกกันทางไฟฟ้า เช่น ใช้หม้อแปลงแยกวงจร (Isolating Transformer)
- ทดสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD) ทุกระยะ 3 เดือน

นอกจากนี้ มีการกำหนดมาตรฐานอ้างอิงสำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 มาตรฐานอ้างอิงสำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

รายการ	มาตรฐานอ้างอิง
เครื่องอัดประจุไฟฟ้าโหมด 3	IEC 61851-1 และ IEC 61851-22
เครื่องอัดประจุไฟฟ้าโหมด 4	IEC 61851-1, IEC 61851-23 และ IEC- 61851-24
RCD TYPE A	IEC 61008 , IEC 61009 มอก.909 , มอก.2525
RCD TYPE B	IEC 62423
สวิตช์ควบคุมฉุกเฉิน (Emergency control switch)	UL98, IEC 60947-1, IEC 60947-3

ภาคผนวก ก

คำนิยามศัพท์

เนื่องจากรูปแบบการดำเนินงานธุรกิจเกี่ยวกับการให้บริการอัดประจุไฟฟ้ามีผู้เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก ทั้งผู้เกี่ยวข้องโดยตรงกับรถยนต์ไฟฟ้า เช่น ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า ผู้ผลิตอุปกรณ์เกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า ผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้า ผู้ให้บริการอัดประจุไฟฟ้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสถานีอัดประจุไฟฟ้า เช่น หน่วยงานด้านการไฟฟ้าและจำหน่ายไฟฟ้า (Energy Supplier และ Distribution System Operator, DSO) รวมไปถึงผู้ให้บริการคิดเงิน (Clearing House Operator) ทำให้ผู้ประกอบการจำเป็นจะต้องเข้าใจคำนิยามของศัพท์ในการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าและธุรกิจที่เกี่ยวข้อง แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คำนิยามของศัพท์ในธุรกิจการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าและธุรกิจเกี่ยวข้อง

คำศัพท์	คำนิยาม
พลังงานหมุนเวียน	พลังงานหมุนเวียนตามกฎหมายว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ
กิจการพลังงาน	กิจการไฟฟ้า กิจการก๊าซธรรมชาติ หรือกิจการระบบโครงข่ายพลังงาน
กิจการไฟฟ้า	การผลิต การจัดให้ได้มา การจัดส่ง การจำหน่ายไฟฟ้าหรือการควบคุมระบบไฟฟ้า
ระบบโครงข่ายไฟฟ้า	ระบบส่งไฟฟ้าหรือระบบจำหน่ายไฟฟ้า
ระบบไฟฟ้า	ระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่อยู่ภายใต้การปฏิบัติการและควบคุมของผู้รับใบอนุญาต
ระบบผลิตไฟฟ้า	ระบบการผลิตไฟฟ้าของผู้รับใบอนุญาตจากโรงไฟฟ้าไปถึงจุดเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า และให้หมายความรวมถึงระบบจัดส่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วย
ระบบส่งไฟฟ้า	ระบบการนำไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าไปยังระบบจำหน่ายไฟฟ้า และให้หมายความรวมถึงศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมระบบส่งไฟฟ้านั้นด้วย
ระบบจำหน่ายไฟฟ้า	ระบบการนำไฟฟ้าจากระบบส่งไฟฟ้า หรือระบบผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าซึ่งมิใช่ผู้รับใบอนุญาต และให้หมายความรวมถึงศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้นด้วย
ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle, EV)	ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งเก็บอยู่ในแบตเตอรี่ หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ

ตารางที่ 8 คำนิยามของศัพท์ในธุรกิจการประกอบกิจการสถานีอัดประจุไฟฟ้าและธุรกิจเกี่ยวข้อง (ต่อ)

คำศัพท์	คำนิยาม
ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV)	ยานยนต์ที่มีการใช้เครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนร่วมกัน สามารถเปลี่ยนพลังงานที่สูญเสียจากการเบรกเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ได้
ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)	เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาต่อมาจาก ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด โดยสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug-in) ทำให้ยานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง
ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV)	เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังให้ยานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์
เครื่องอัดประจุไฟฟ้า	อุปกรณ์สำหรับใช้บรรจุพลังงานไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า
ผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้า (Electric Vehicle Supply Equipment Operator, EVSE Operator)	ผู้ที่ทำหน้าที่ติดตั้ง เชื่อมต่อ และดูแลการใช้งานเครื่องอัดประจุไฟฟ้า
ผู้ให้บริการอัดประจุไฟฟ้า (Electromobility Service Provider, EMSP)	ผู้ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อการให้บริการระหว่างผู้ขับขี่ยานยนต์ไฟฟ้าและผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้า พัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้ขับขี่ยานยนต์ไฟฟ้า
หน่วยงานด้านการไฟฟ้า (Energy Supplier และ Distribution System Operator, DSO)	หน่วยงานที่ทำหน้าที่ผลิต ส่ง และจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังเครื่องอัดประจุไฟฟ้า และบริหารจัดการปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากการอัดประจุไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า
หน่วยงานแลกเปลี่ยนข้อมูลทางการเงินหรือการหักบัญชีด้วยระบบ Electronic payments (Clearing House)	ผู้ที่ทำหน้าที่โอนค่าใช้จ่ายจากผู้ขับขี่ยานยนต์ไฟฟ้าผ่านผู้ให้บริการอัดประจุไฟฟ้าไปยังผู้ให้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้า
อัตราค่าบริการ	ราคาพลังงานต่อหน่วย ค่าตอบแทน หรือเงื่อนไขสำหรับการให้บริการ ค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ที่ผู้รับใบอนุญาตเรียกเก็บจากผู้ใช้พลังงาน
Open Smart Charging Protocol, OSCP	รูปแบบการสื่อสารเพื่อคาดการณ์ขีดความสามารถของระบบโครงข่ายไฟฟ้า ระหว่างระบบการจัดการสถานีอัดประจุไฟฟ้าและระบบการจัดการพลังงาน
Open Charge Point Protocol, OCPP	รูปแบบการสื่อสารของระบบบริหารจัดการส่วนกลาง สำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้า

ภาคผนวก ข

มาตรฐานความปลอดภัยในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า

การติดตั้งสถานีอัดประจุในเขตสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถทำได้โดยมีระยะความปลอดภัยและข้อกำหนดต่างๆ ตามพระราชบัญญัติควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง และอนุบัญญัติต่าง ๆ ดังนี้

(1) กฎกระทรวง สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. 2552
(2) กฎกระทรวง ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานที่ประกอบกิจการน้ำมัน พ.ศ. 2556
(3) กฎกระทรวง ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2529) ออกตามความในประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 28 ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2514
(4) ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในบริเวณอันตรายของสถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซ
(5) ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดประเภทของบริเวณอันตรายและระยะห่างของบริเวณอันตรายของสถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซแต่ละประเภท ที่จะต้องใช้ระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ได้มาตรฐานขั้นต่ำ
(6) ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ ที่กรมธุรกิจพลังงานมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2546
(7) ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดบริเวณอันตรายและมาตรฐานขั้นต่ำของระบบไฟฟ้าภายในสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ
(8) ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง คุณสมบัติและคุณวุฒิของวิศวกรทดสอบ และตรวจสอบถังเก็บและจ่ายก๊าซ ถังขนส่งก๊าซ ระบบท่อก๊าซและอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติ

สำหรับการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในเขตสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ยังมีประเด็นในเรื่องความปลอดภัยที่อาจจะเกิดขึ้นจากการระเบิดหรือการเกิดประกายไฟจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยมีกฎกระทรวงว่าด้วย เรื่องระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า พ.ศ. 2556 ซึ่งได้กำหนดบริเวณอันตรายของสถานที่ประกอบกิจการน้ำมันไว้เป็น 2 แบบ ได้แก่

สำหรับการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในเขตสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ยังมีประเด็นในเรื่องความปลอดภัยที่อาจจะเกิดขึ้นจากการระเบิดหรือการเกิดประกายไฟจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยมีกฎกระทรวงว่าด้วย เรื่องระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า พ.ศ. 255 ซึ่งได้กำหนดบริเวณอันตรายของสถานที่ประกอบกิจการน้ำมันไว้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1. บริเวณอันตรายแบบที่ 1 หมายถึง บริเวณที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

• บริเวณที่ในภาวะการทำงานปกติมีก๊าซหรือไอ ที่มีการความเข้มข้นพอที่จะติดไฟได้

• บริเวณที่อาจมีก๊าซหรือไอที่มีความเข้มข้นพอที่จะติดไฟได้อยู่บ่อย ๆ เนื่องจากการซ่อมแซมบำรุงรักษา หรือ รั่ว

• บริเวณที่เมื่อบริภัณฑ์เกิดความเสียหายหรือทำงานผิดพลาด อาจทำให้เกิดก๊าซหรือไอที่มีความเข้มข้นพอที่จะติดไฟได้ และอาจทำให้บริภัณฑ์ขัดข้องและกลายเป็นแหล่งกำเนิดประกายไฟได้

2. บริเวณอันตรายแบบที่ 2 หมายถึง บริเวณที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

• บริเวณที่ใช้เก็บของเหลวติดไฟซึ่งระเหยง่ายหรือ ก๊าซที่ติดไฟได้ ซึ่งโดยปกติของเหลว ไอ หรือ ก๊าซจะถูกเก็บไว้ในภาชนะหรือระบบที่ปิด และอาจรั่วออกมาได้เฉพาะในกรณีที่บริภัณฑ์ทำงานผิดปกติ

• บริเวณที่มีการป้องกันการติดไฟเนื่องจากก๊าซหรือไอที่มีความเข้มข้นเพียงพอ โดยใช้ระบบระบายอากาศซึ่งทำงานโดยเครื่องจักรกลและอาจเกิดอันตรายได้ หากระบบระบายอากาศขัดข้องหรือทำงานผิดปกติ

• บริเวณที่อยู่ใกล้กับบริเวณอันตรายแบบ 1 และอาจได้รับการถ่ายเทก๊าซหรือ ไอ ที่มีความเข้มข้นพอที่จะติดไฟได้ในบางครั้ง ถ้าไม่มีการป้องกันโดยการทำให้ความดันภายในห้องสูงกว่าความดันบรรยากาศ โดยการดูดอากาศสะอาดเข้ามาภายในห้อง และมีระบบตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ หากระบบการอัดและระบายอากาศขัดข้องหรือทำงานผิดปกติ

ตามกฎกระทรวงระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานที่ประกอบกิจการน้ำมัน พ.ศ. 2556 ของกระทรวงพลังงาน ข้อ 16 กำหนดว่า อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและบริภัณฑ์ที่ยอมรับให้ใช้ในบริเวณอันตรายแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ต้องได้รับการรับรองจากองค์กรใดองค์กรหนึ่งดังต่อไปนี้

(1) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(2) Underwriters Laboratories, Inc. (UL)
(3) Electrical Equipment Certification Service (EECS)
(4) Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB)
(5) Loboratoire Central des Industries Electriques (LCIE)
(6) Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI)
(7) Canada Standard Association (CSA)
(8) Technology Institution of Industrial Safety (TIIS)
(9) องค์กรอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

ภาคผนวก ค

กฎหมาย กกพ. ที่เกี่ยวข้อง

ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 โดยมีมาตราที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) มาตรา 47 เรื่อง การกำหนดประเภทและใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2551

(2) มาตรา 48 การอนุญาตต่างๆ ที่บัญญัติไว้ในกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง กฎหมายว่าด้วยโรงงาน กฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรือกฎหมายว่าด้วยการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

(3) มาตรา 73 มาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายพลังงาน

(4) มาตรา 75 มาตรฐานอ้างอิงที่สามารถใช้อ้างกับหน่วยงานอื่นได้

(5) มาตรา 81 การเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายพลังงาน

ภาคผนวก ง

ข้อกำหนดการติดตั้งไฟฟ้า สำหรับระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

1. พื้นที่ของการไฟฟ้านครหลวง

ทั้งนี้ในการไฟฟ้านครหลวงได้ออกข้อกำหนดเกี่ยวกับสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าไว้ 2 ฉบับ คือ

(1) ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)

(2) ลักษณะการใช้งาน RCD สำหรับการติดตั้งยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle, EV)

โดยในคู่มือฉบับนี้จะกล่าวถึงข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เท่านั้น

1. ขอบเขตและจุดประสงค์

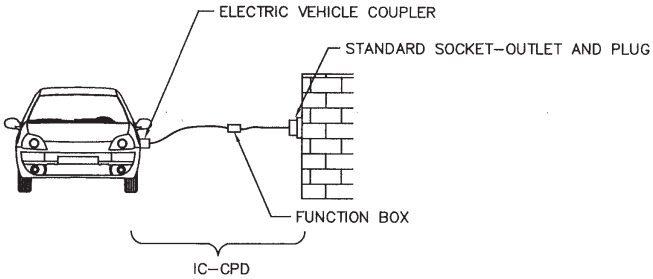
1.1 ให้ใช้กับสถานี/การชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE, EV) ทั้งแบบไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C.) และไฟฟ้ากระแสตรง (D.C.) ที่รับไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

1.2 หากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ ให้ใช้ข้อกำหนดตามมาตรฐาน วสท.2001-56 (ฉบับล่าสุด)

1.3 ครอบคลุมเฉพาะอุปกรณ์การชาร์จ MODE 2, 3 และ 4 เท่านั้น

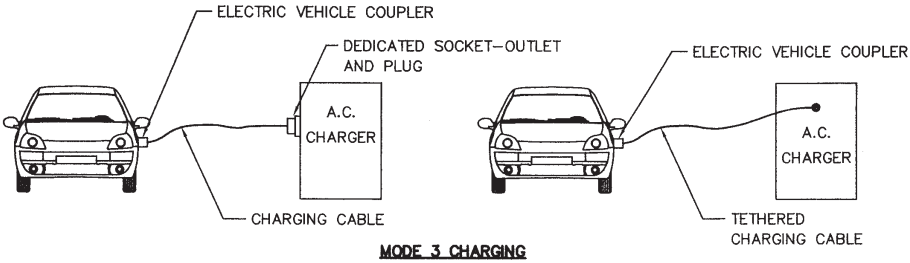
2. นิยาม

2.1 การชาร์จโหมด 2 (MODE 2 CHARGING) หมายถึง การเชื่อมต่อไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เข้ากับระบบไฟฟ้าของ กฟน. ผ่าน IN-CABLE CONTROL AND PROTECTION DEVICE (IC-CPD)



MODE 2 CHARGING

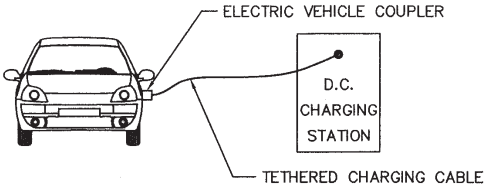
2.2 การชาร์จโหมด 3 (MODE 3 CHARGING) หมายถึง การเชื่อมต่อไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เข้ากับระบบไฟฟ้าของ กฟน. ผ่านอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ที่ใช้จ่าย EV โดยเฉพาะ โดยฟังก์ชัน CONTROL PILOT จะถูกเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ควบคุมภายใน EVSE ที่ถูกเชื่อมต่ออย่างถาวรกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า



MODE 3 CHARGING

ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง	โดย	วันที่
ผู้เขียน สุพัตรา วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี	
หัวหน้าแผนก	ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4-0892 DATE: 25/11/2559	
ผู้ตรวจ -		แผ่นที่ 1 ของจำนวน 7 แผ่น	
ผู้อำนวยการกอง		แบบเลขที่ 10A4-0892	
วันที่ 26/12/2560			

2.3 การชาร์จโหมด 4 (MODE 4 CHARGING) หมายถึง การเชื่อมต่อไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เข้ากับระบบไฟฟ้าของ กฟน. ผ่าน OFF-BOARD CHARGER ที่ใช้จ่าย EV โดยเฉพาะ โดยฟังก์ชัน CONTROL PILOT จะถูกเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ที่ถูกเชื่อมต่ออย่างถาวรกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า



MODE 4 CHARGING

2.4 อุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน (IN-CABLE CONTROL AND PROTECTION : IC-CPD) หมายถึง สายไฟฟ้า เต้าเสียบ อุปกรณ์เชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงกล่องควบคุม สำหรับการชาร์จโหมด 2 ที่มีฟังก์ชันการควบคุมและด้านความปลอดภัย

2.5 อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE SUPPLY EQUIPMENT : EVSE) หมายถึง ตัวนำ (เฟส นิวทรัล สายดิน) อุปกรณ์เชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้า เต้าเสียบที่ยึดติดอยู่กับที่ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ถูกติดตั้งโดยเฉพาะเพื่อถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าไปยัง EV และอนุญาตให้มีการสื่อสารถึงกันได้ (หากมี)

2.6 เครื่องอัดประจุไฟฟ้า (CHARGER) หมายถึง อุปกรณ์สำหรับใช้บรรจุพลังงานไฟฟ้าลงไปในแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ ชนิดบรรจุซ้ำได้ ของ EV เฉพาะสำหรับการชาร์จโหมด 3 หรือโหมด 4 เท่านั้น

2.7 เต้ารับ (SOCKET-OUTLET) หมายถึง อุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งพร้อมกับสายไฟที่มีการติดตั้งอยู่กับที่ เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับเต้าเสียบ

2.8 เต้าเสียบ (PLUG) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดอยู่กับสายไฟที่ถูกต่อไปยังยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับเต้ารับ

2.9 อุปกรณ์เชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE COUPLER) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อสายไฟฟ้าไปยัง EV เพื่อชาร์จไฟแบตเตอรี่ โดยประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เต้าเสียบยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE CONNECTOR) และเต้ารับยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE INLET)

2.10 กล่องควบคุม (FUNCTION BOX) หมายถึง อุปกรณ์ที่มีฟังก์ชันการควบคุม และ/หรือฟังก์ชันด้านความปลอดภัย ซึ่งจะถูกติดตั้งภายในระยะไม่เกิน 0.3 เมตร จากเต้าเสียบ (PLUG)

2.11 อุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าภายนอกยานยนต์ไฟฟ้า (OFF-BOARD CHARGER) หมายถึง อุปกรณ์อัดประจุที่ถูกเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ และถูกออกแบบมาเพื่อทำงานนอก EV โดยจะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (D.C.) ไปยัง EV

2.12 อุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าภายในยานยนต์ไฟฟ้า (ON-BOARD CHARGER) หมายถึง อุปกรณ์อัดประจุที่ถูกติดตั้งไว้ภายใน EV และถูกออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับ EV เท่านั้น

ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง	โดย	วันที่

ผู้เขียน สุพัตรา / วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี
หัวหน้าแผนก	ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4-0892 DATE: 25/11/2559
ผู้ตรวจ –		แผ่นที่ 2 ของจำนวน 7 แผ่น
ผู้อำนวยการกอง		แบบเลขที่ 10A4-0892
วันที่ 26/12/2560		

3. ข้อกำหนด

3.1 วงจรย่อยที่จ่ายไฟให้ EVSE จะต้องมีระบบป้องกันอันตรายต่อบุคคลดังต่อไปนี้ทุกข้อ

ก) สายดิน (ที่มีการต่อลงดิน) และ

ข) เครื่องตัดไฟรั่ว/RCD พิกัด $I_{\Delta n} \leq 30$ mA มีขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่าพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกิน และชนิด (TYPE) ดังต่อไปนี้

- TYPE A หรือ B สำหรับการชาร์จ MODE 2
- TYPE B สำหรับการชาร์จ MODE 3 และ 4

<u>หมายเหตุ</u> RCD TYPE B สามารถใช้ RCD TYPE A ที่มีอุปกรณ์ที่สามารถตัดวงจรจ่ายไฟ หากมี D.C. FAULT CURRENT เกิน 6 mA แทนได้

ดูลักษณะการใช้งาน RCD เพิ่มเติมที่ DWG.NO.10A4–0888

<u>ข้อยกเว้น</u> สามารถละเว้นการติดตั้ง RCD ในกรณีที่ EVSE มีการแยกจากกันทางไฟฟ้า (ELECTRICAL SEPARATION) เช่น ใช้หม้อแปลงแยกวงจร (ISOLATING TRANSFORMER)

3.2 วงจรย่อยที่จ่ายไฟให้ EVSE จะต้องแยกต่างหากจากการจ่ายไฟให้กับโหลดอื่น

3.3 วงจรย่อยแต่ละวงจรสามารถจ่ายไฟให้ EVSE ได้ 1 ชุด เท่านั้น

3.4 สายไฟฟ้าของวงจรย่อยที่จ่ายให้ EVSE ต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของกระแสด้านไฟเข้า (INPUT) ของ EVSE และไม่ต่ำกว่าพิกัดกระแสของเครื่องป้องกันกระแสเกิน

3.5 กำหนดการใช้ค่า DEMAND FACTOR เท่ากับ 1 เท่านั้น ในการคำนวณหาขนาดสายป้อนและสายเมน

3.6 EVSE แต่ละหน่วย (UNIT) จะต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกิน ขนาดพิกัดไม่น้อยกว่าพิกัดกระแสของ EVSE แต่ไม่เกินขนาดพิกัดกระแสของเต้ารับ (SOCKET–OUTLET) (หากมี)

3.7 กรณีเครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้ามากกว่า 1 หัวจ่าย เครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกินภายในตัวเครื่องอัดประจุไฟฟ้าลักษณะ BUILT–IN ขนาดพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดกระแสของหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้า โดยมีจำนวนเครื่องป้องกันกระแสเกินเท่ากับจำนวนหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้าและต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าด้วยที่ตำแหน่งวงจรย่อย

3.8 เครื่องตัดไฟรั่ว/RCD พิกัด $I_{\Delta n} \leq 30$ mA สามารถจ่ายไฟให้ EVSE ได้สูงสุดไม่เกิน 1 หน่วย (UNIT)

3.9 กรณีเครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้ามากกว่า 1 หัวจ่าย เครื่องอัดประจุไฟฟ้าจะต้องมีเครื่องตัดไฟรั่ว/RCD ภายในตัวเครื่องอัดประจุไฟฟ้าลักษณะ BUILT–IN ขนาดพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดกระแสของหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้า โดยมีจำนวนเครื่องตัดไฟรั่ว/RCD เท่ากับจำนวนหัวจ่ายอัดประจุไฟฟ้า

3.10 กรณีเครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีพิกัดกระแสต่อเฟสด้านไฟเข้า (INPUT) มากกว่า 60 A จะต้องติดตั้งสวิตช์ควบคุมฉุกเฉิน (EMERGENCY CONTROL SWITCH) ที่ตำแหน่งด้านหน้า (SOURCE SIDE) ของเครื่องอัดประจุไฟฟ้า โดยติดตั้งสวิตช์ควบคุมฉุกเฉินให้อยู่ภายในระยะ 15 เมตร และสามารถมองเห็นสวิตช์ควบคุมฉุกเฉินนี้ได้จากตำแหน่งเครื่องอัดประจุไฟฟ้า สวิตช์ควบคุมฉุกเฉินนี้จะต้องเป็นชนิดที่สามารถตัดกระแสไฟฟ้าสายที่มีกระแสไฟฟ้าทุกเส้นรวมถึงนิวทรัลออกพร้อมกัน พร้อมทั้งต้องเข้าถึงสวิตช์ควบคุมฉุกเฉินนี้ได้อย่างสะดวก (READILY ACCESSIBLE)

<u>ข้อยกเว้น</u> หากเครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าสายเส้นไฟทุกเส้นรวมถึงนิวทรัลแล้ว ไม่ต้องติดตั้งสวิตช์ควบคุมฉุกเฉินนี้อีก

ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง	โดย	วันที่

ผู้เขียน สุพัตรา / วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี	
หัวหน้าแผนก	ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4–0892 DATE: 25/11/2559	
ผู้ตรวจ –		แผ่นที่ 3 ของจำนวน 7 แผ่น	
ผู้อำนวยการกอง		แบบเลขที่ 10A4–0892	
วันที่ 26/12/2560			

3.11 กรณีผู้ประกอบการรับไฟฟ้าแรงต่ำจาก กฟน. หรือรับไฟฟ้าแรงสูงจาก กฟน. ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าของตัวเอง และมีสิ่งดังต่อไปนี้

ก) ตู้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ

ข) ตู้จ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือ

ค) ตู้จ่ายก๊าซธรรมชาติ (CNG)

ผู้ประกอบการจะต้องจัดเตรียมสวิตช์ควบคุมฉุกเฉิน (EMERGENCY CONTROL SWITCH) ขนาดพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดกระแสของเมนสวิตช์แรงต่ำ โดยระยะห่างในแนวระดับจากตู้จ่ายวัตถุอันตรายตามข้อ 3.11 ก) ข) หรือ ค) ไม่น้อยกว่า 6 เมตร แต่ไม่เกิน 30 เมตร สวิตช์ควบคุมฉุกเฉินนี้จะต้องเป็นชนิดที่สามารถตัดกระแสไฟฟ้าสายที่มีกระแสไฟฟ้าทุกเส้นรวมถึงนิวทรัลออกพร้อมกัน และต้องสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก

3.12 เต้ารับ (SOCKET–OUTLET) สำหรับ EVSE MODE 2 จะต้องเป็นชนิดมีขั้วสายดิน และมีพิกัดกระแสอย่างต่ำ 16 A แต่ไม่เกิน 32 A

3.13 รูปร่างและลักษณะของเต้ารับ (SOCKET–OUTLET) สำหรับ EVSE MODE 2 มีดังต่อไปนี้

ก) พิกัดกระแสเต้ารับ 1 เฟส 230 V 16 A ตาม มอก. 166–2549 ชนิด 2P + ⏚

ข) พิกัดกระแสเต้ารับ 1 เฟส 230 V 32 A ตาม IEC 60309–2 ชนิด 2P + ⏚

ค) พิกัดกระแสเต้ารับ 3 เฟส 400 V 16 A ตาม IEC 60309–2 ชนิด 3P + N + ⏚

ง) พิกัดกระแสเต้ารับ 3 เฟส 400 V 32 A ตาม IEC 60309–2 ชนิด 3P + N + ⏚

3.14 เต้าเสียบ (PLUG) ที่ใช้กับ EVSE MODE 2 จะต้องมีรูปร่างที่สามารถต่อเข้ากับเต้ารับ (SOCKET–OUTLET) ตามข้อ 3.13 ได้อย่างเหมาะสม

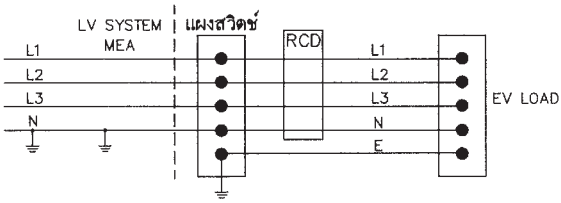
3.15 ไม่อนุญาตให้ใช้เต้ารับชนิดหยิบยกได้ (PORTABLE SOCKET–OUTLET) ในการจ่ายไฟให้ EVSE

3.16 กรณีติดตั้ง EVSE ที่บริเวณถนนสาธารณะ วิธีการเดินสายไฟฟ้าวงจรย่อยกำหนดให้ใช้ร้อยท่อฝังดินหรือร้อยท่อเกาะผนังเท่านั้น

3.17 การต่อลงดินของ EVSE

ก) กรณี EVSE รับไฟฟ้าแรงต่ำจาก กฟน. (LV SUPPLIED FROM MEA)

ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับจ่าย EVSE ให้มีลักษณะการจัดวางระบบสายดินแรงต่ำ (LV EARTHING ARRANGEMENT) แบบ TT SYSTEM ที่มีสายดินอุปกรณ์ (EVSE) ต่อลงดินแยกเป็นอิสระต่างหากจากการต่อลงดินนิวทรัล ตามแสดงไว้ดังรูปที่ 1 และหลักดิน (GROUNDING ELECTRODE) ของระบบสายดินนี้ต้องอยู่ห่างจากหลักดินของระบบอื่นไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร

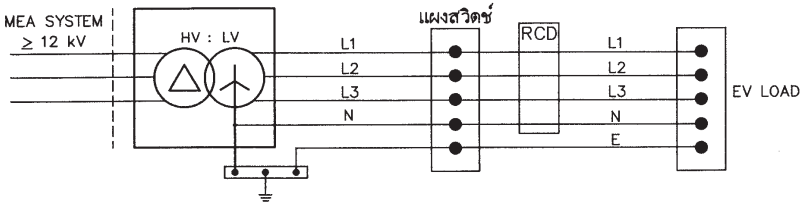


รูปที่ 1 TT SYSTEM (LV SUPPLIED FROM MEA)

ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง		โดย	วันที่
ผู้เขียน สุพัตรา	วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี	
หัวหน้าแผนก		ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4–0892 DATE: 25/11/2559	
ผู้ตรวจ –			แผ่นที่ 4 ของจำนวน 7 แผ่น	
ผู้อำนวยการกอง			แบบเลขที่ 10A4–0892	
วันที่ 26/12/2560				

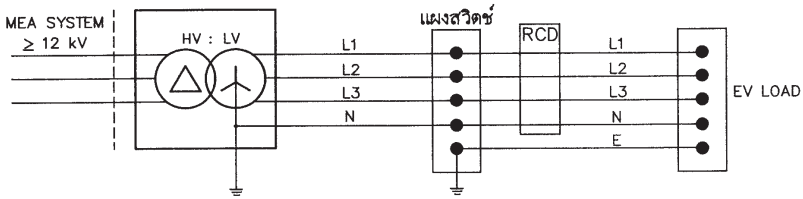
ข) กรณี EVSE รับไฟฟ้าแรงสูงจาก กฟน. ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าของตัวเอง (LV SUPPLIED FROM OWN TRANSFORMER) ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับจ่าย EVSE ให้มีลักษณะการจัดวางระบบสายดินแรงต่ำ (LV EARTHING ARRANGEMENT)

- นำนิวทรัลของหม้อแปลงที่จ่าย EVSE ต่อลงดินจุดเดียวที่ตำแหน่งหม้อแปลง
- สายดินของอุปกรณ์ (EVSE) แยกต่างหากจากนิวทรัลและไม่มีการต่อประสาน (BONDING) เข้ากับสายนิวทรัล นอกจากต่อร่วมกับนิวทรัลลงดินที่จุดเดียวที่ตำแหน่งหม้อแปลง



รูปที่ 2 TN–S SYSTEM (LV SUPPLIED FROM OWN TRANSFORMER)

ข้อยกเว้น กรณีไม่สามารถต่อลงดินแบบ TN–S SYSTEM ได้ ให้ต่อลงดินแบบ TT–SYSTEM แทนดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 TT SYSTEM (LV SUPPLIED FROM OWN TRANSFORMER)

3.18 ขนาดสายดินของวงจรย่อยเป็นไปตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดสายเฟส (S) (ตร.มม.)	ขนาดสายดิน (ตร.มม.)
ไม่เกิน 10	S
16 – 35	16
เกิน 35	S/2

3.19 สำหรับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าที่ต้องการการระบายอากาศ เครื่องอัดประจุไฟฟ้านั้นจะต้องติดป้าย (LABEL) คำว่า "ต้องการการระบายอากาศ" หรือ "VENTILATION REQUIRED" ไว้ด้วย

3.20 ความยาวสายไฟฟ้าขาออก EVSE ไม่ควรเกิน 7.5 เมตร

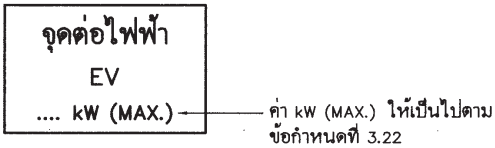
3.21 ตำแหน่งติดตั้งเต้ารับ (SOCKET–OUTLET) สำหรับ EVSE MODE 3 (หากมี) ต้องอยู่สูงจากพื้นผิวการจอดของยานยนต์ (PARKING SURFACE) ไม่น้อยกว่า 75 ซม. แต่ไม่เกิน 1.2 ม.

ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง	โดย	วันที่
ผู้เขียน สุพัตรา วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี	
หัวหน้าแผนก	ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4–0892 DATE: 25/11/2559	
ผู้ตรวจ –		แผ่นที่ 5 ของจำนวน 7 แผ่น	
ผู้อำนวยการกอง		แบบเลขที่ 10A4–0892	
วันที่ 26/12/2560			

3.22 ที่เต้ารับ (SOCKET–OUTLET) สำหรับ EVSE MODE 2 จะต้องมีข้อความแสดงเตือนอักษรสีแดง ตามข้อความดังต่อไปนี้

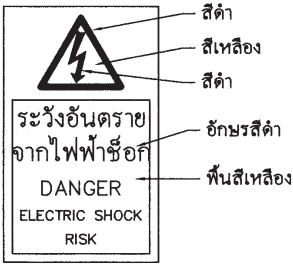
พิกัดกระแสเต้ารับ	ข้อความแสดง
1 เฟส 16 A	3.7 kW (MAX.)
1 เฟส 32 A	7.4 kW (MAX.)
3 เฟส 16 A	11.0 kW (MAX.)
3 เฟส 32 A	22.0 kW (MAX.)

3.23 ที่เต้ารับสำหรับจ่ายไฟ EVSE MODE 2 จะต้องมีป้าย (LABEL) ดังรูปที่ 4 ติดไว้ที่เต้ารับหรือบริเวณใกล้เคียง



รูปที่ 4 LABEL ที่เต้ารับ EV MODE 2

3.24 สำหรับจ่ายไฟ EVSE MODE 3 และ 4 จะต้องมีป้าย (LABEL) ดังรูปที่ 5 ติดไว้ที่เครื่องอัดประจุไฟฟ้า



รูปที่ 5 LABEL ที่เครื่องอัดประจุไฟฟ้า

3.25 กรณีเครื่องอัดประจุไฟฟ้าอยู่ในบริเวณสถานีบริการน้ำมัน สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (CNG) เครื่องอัดประจุไฟฟ้าต้องมีระยะห่างในแนวระดับจากอุปกรณ์ หรือวัตถุอันตรายต่าง ๆ ภายในสถานีบริการดังกล่าวไม่น้อยกว่า 15 เมตร

<u>หมายเหตุ</u> ระยะห่างดังกล่าวให้รวมถึงกรณีเครื่องอัดประจุไฟฟ้าอยู่นอกบริเวณสถานีบริการน้ำมัน สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (CNG) ด้วย

ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง	โดย	วันที่
ผู้เขียน สุพัตรา วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี	
หัวหน้าแผนก	ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4–0892 DATE: 25/11/2559	
ผู้ตรวจ –		แผ่นที่ 6 ของจำนวน 7 แผ่น	
ผู้อำนวยการกอง		แบบเลขที่ 10A4–0892	
วันที่ 26/12/2560			

3.26 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่องอัดประจุไฟฟ้า เช่น กล่องต่อสาย แผงสวิตช์ ช่องเดินสาย เป็นต้น หากอยู่ในบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้านั้นจะต้องมีคุณสมบัติพิเศษให้สอดคล้องกับการใช้งานในบริเวณอันตรายนั้นด้วย

3.27 การป้องกันและระงับอัคคีภัยภายในสถานีบริการน้ำมัน สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หรือสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ (CNG)

ก) ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ชนิดผงเคมีแห้ง คาร์บอนไดออกไซด์ หรือน้ำยาดับเพลิงอื่น ๆ ขนาดถังบรรจุไม่น้อยกว่า 6.80 กิโลกรัม ชนิดที่ใช้ดับเพลิงที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า (CLASS C) ตาม NFPA 10 ไว้ในบริเวณเครื่องอัดประจุไฟฟ้าและสามารถนำมาใช้งานได้สะดวกตลอดเวลา ตามอัตราส่วนอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- จำนวน 2 เครื่อง ต่อเครื่องอัดประจุไฟฟ้าไม่เกิน 4 เครื่อง
- จำนวน 3 เครื่อง ต่อเครื่องอัดประจุไฟฟ้า 5 ถึง 8 เครื่อง
- ถ้ามีเครื่องอัดประจุไฟฟ้าเกิน 8 เครื่อง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงเพิ่มขึ้น 1 เครื่อง ต่อเครื่องอัดประจุไฟฟ้าทุกๆ 1 ถึง 3 เครื่องที่เพิ่มขึ้น

ข) เครื่องดับเพลิงต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และต้องตรวจสอบและบำรุงรักษาทุก 6 เดือน โดยมีหลักฐานการตรวจสอบติดหรือแขวนไว้ที่เครื่องดับเพลิง

3.28 เครื่องตัดไฟรั่ว/RCD ต้องมีปุ่มทดสอบการทำงาน (TEST BUTTON) และตรวจสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว/RCD ทุกระยะ 3 เดือน

3.29 EVSE และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

รายการ	มาตรฐานอ้างอิง
IN-CABLE CONTROL AND PROTECTION DEVICE (IC-CPD)	IEC 61851-1 และ IEC 62752
เครื่องอัดประจุไฟฟ้า MODE 3	IEC 61851-1 และ IEC 61851-22
เครื่องอัดประจุไฟฟ้า MODE 4	IEC 61851-1, IEC 61851-23 และ IEC 61851-24
RCD TYPE A	มอก.909, มอก.2425 หรือ IEC 61008, IEC 61009 หรือ IEC 60947-2 ANNEX B
RCD TYPE B	IEC 62423
ISOLATING TRANSFORMER	IEC 61558-1 และ IEC 61558-2-4
สวิตช์ควบคุมฉุกเฉิน (EMERGENCY CONTROL SWITCH)	UL98, IEC 60947-1, IEC 60947-3

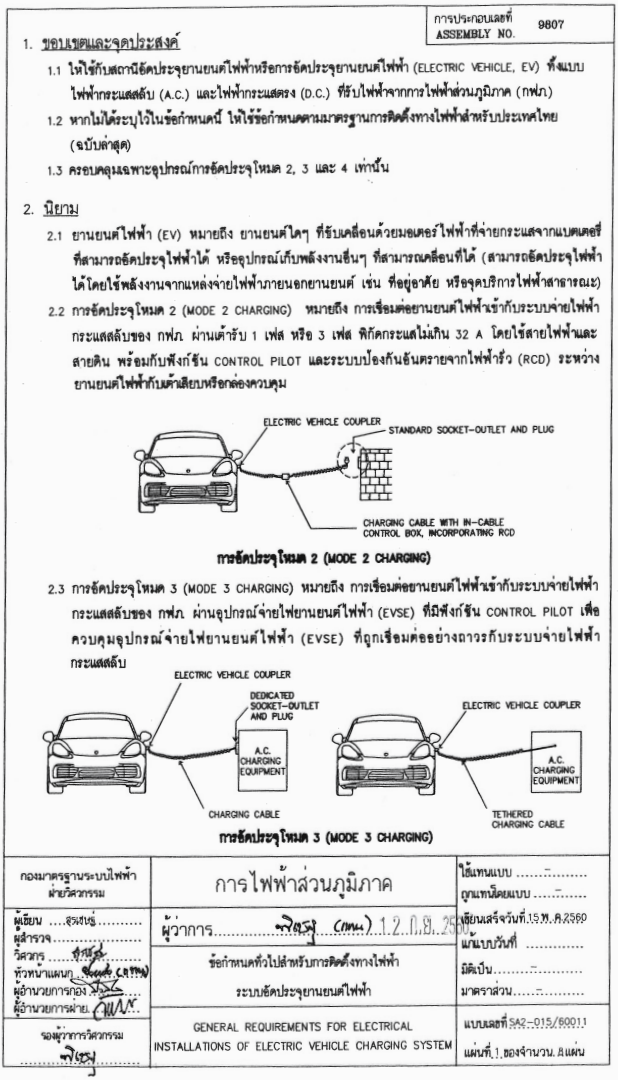
ครั้งที่	รายการแก้ไขเปลี่ยนแปลง	โดย	วันที่
ผู้เขียน สุพัตรา วิศวกร สุพัตรา	การไฟฟ้านครหลวง	มาตราส่วน ไม่มี	
หัวหน้าแผนก	ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV)	ใช้แทนแบบเลขที่ 10A4-0892 DATE: 25/11/2559	
ผู้ตรวจ -		แผ่นที่ 7 ของจำนวน 7 แผ่น	
ผู้อำนวยการกอง		แบบเลขที่ 10A4-0892	
วันที่ 26/12/2560			

2. พื้นที่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ทั้งนี้ในการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้ออกข้อกำหนดเกี่ยวกับสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าไว้ 2 ฉบับ คือ

(1) ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า

(2) การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าระบบ 1 เฟสสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่อยู่อาศัยและธุรกิจขนาดเล็ก โดยในคู่มือฉบับนี้จะกล่าวถึงข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับระบบชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เท่านั้น



การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 9807

1. ขอบเขตและจุดประสงค์

1.1 ให้ใช้กับสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าหรือการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE, EV) ทั้งแบบไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C.) และไฟฟ้ากระแสตรง (D.C.) ที่รับไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

1.2 หากไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ ให้ใช้ข้อกำหนดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ฉบับล่าสุด)

1.3 ครอบคลุมเฉพาะอุปกรณ์การอัดประจุโหมด 2, 3 และ 4 เท่านั้น

2. นิยาม

2.1 ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) หมายถึง ยานยนต์ใดๆ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่จ่ายกระแสจากแบตเตอรี่ที่สามารถอัดประจุไฟฟ้าได้ หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานอื่นๆ ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ (สามารถอัดประจุไฟฟ้าได้โดยใช้พลังงานจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายนอกยานยนต์ เช่น ที่อยู่อาศัย หรือจุดบริการไฟฟ้าสาธารณะ)

2.2 การอัดประจุโหมด 2 (MODE 2 CHARGING) หมายถึง การเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับของ กฟภ. ผ่านเต้ารับ 1 เฟส หรือ 3 เฟส พิกัดกระแสไม่เกิน 32 A โดยใช้สายไฟฟ้าและสายดิน พร้อมกับฟังก์ชัน CONTROL PILOT และระบบป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่ว (RCD) ระหว่างยานยนต์ไฟฟ้ากับตัวเสียบหรือกล่องควบคุม

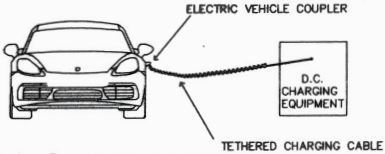
การอัดประจุโหมด 2 (MODE 2 CHARGING)

2.3 การอัดประจุโหมด 3 (MODE 3 CHARGING) หมายถึง การเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับของ กฟภ. ผ่านอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ที่มีฟังก์ชัน CONTROL PILOT เพื่อควบคุมอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ที่ถูกเชื่อมต่ออย่างถาวรกับระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ

การอัดประจุโหมด 3 (MODE 3 CHARGING)

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ ..... ถูกแทนด้วยแบบ .....
ผู้เขียน ....สุรสงบ..... ผู้สำรวจ..... วิศวกร ..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	ผู้ว่าการ.....(นคน) 12 ก.ย. 2560	เขียนเสร็จวันที่ 15 พ.ค. 2560 แก้แบบวันที่ .....
	ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	มิติเป็น..... มาตราส่วน.....
รองผู้ว่าการวิศวกรรม	GENERAL REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING SYSTEM	แบบเลขที่ SA2-015/60011 แผ่นที่ 1 ของจำนวน 8 แผ่น

2.4 การอัดประจุโหมด 4 (MODE 4 CHARGING) หมายถึง การเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้าเข้ากับระบบจ่ายไฟฟ้าของ กฟภ. โดยผ่านอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) แบบ OFF-BOARD CHARGER ที่มีฟังก์ชัน CONTROL PILOT เพื่อควบคุมอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ที่ถูกเชื่อมต่ออย่างถาวรกับระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง



การอัดประจุโหมด 4 (MODE 4 CHARGING)

2.5 อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE SUPPLY EQUIPMENT : EVSE) หมายถึง ตัวนำ (เฟส, นิวทรัล, สายดิน) อุปกรณ์เชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้า, เต้าเสียบที่ยึดอยู่กับที่ และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ที่ติดตั้งโดยเฉพาะเพื่อจ่ายพลังงานจากแหล่งจ่ายไฟไปยังยานยนต์ไฟฟ้าและอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้หากต้องการ

2.6 เต้ารับ (SOCKET-OUTLET) หมายถึง อุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งพร้อมกับสายไฟที่มีการติดตั้งอยู่กับที่ เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับเต้าเสียบ

2.7 เต้าเสียบ (PLUG) หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดอยู่กับสายไฟที่ถูกต่อไปยังยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับเต้ารับ

2.8 อุปกรณ์เชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE COUPLER) หมายถึงอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างสายไฟฟ้ากับยานยนต์ไฟฟ้า โดยประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ เต้าเสียบยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE CONNECTOR) และเต้ารับยานยนต์ไฟฟ้า (ELECTRIC VEHICLE INLET)

2.9 กล่องควบคุม (IN-CABLE CONTROL BOX) หมายถึง อุปกรณ์ที่มีฟังก์ชันการควบคุม และถูกรวมอยู่ในส่วนประกอบของสายไฟฟ้า ซึ่งจะถูกติดตั้งภายในระยะ 0.3 เมตร จากเต้าเสียบ (PLUG)

2.10 อุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าภายนอกยานยนต์ไฟฟ้า (OFF-BOARD CHARGER) หมายถึง อุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ และถูกออกแบบให้ทำงานภายนอกยานยนต์ไฟฟ้า โดยจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงให้กับยานยนต์ไฟฟ้า

2.11 อุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าภายในยานยนต์ไฟฟ้า (ON-BOARD CHARGER) หมายถึง อุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าที่ถูกติดตั้งในยานยนต์ไฟฟ้า และถูกออกแบบให้ทำงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเท่านั้น

2.12 CONTROL PILOT หมายถึง สายตัวนำควบคุมที่เชื่อมต่อกันในกล่องควบคุม หรือส่วนประกอบที่อยู่กับที่ของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) และส่วนของสายดินที่เป็นส่วนของวงจรควบคุมของยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งอาจถูกใช้ในหลายหน้าที่

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	9807

2.13 บริเวณอันตราย ได้แก่ ตู้จ่ายน้ำมันในอาคาร , ตู้จ่ายน้ำมันนอกอาคาร , ปั๊มสูบน้ำมันระยะไกล นอกอาคารและในอาคาร, ถังเก็บน้ำมันเหนือดิน (เปลือก, ขอบ, หลังคา, บ่อน้ำมัน), ถังเก็บน้ำมันเหนือดิน(ท่อระบายอากาศ), ปั๊มที่สูบจ่ายน้ำมันเบนซินภายนอกอาคาร,วาล์วหายใจของถังเก็บน้ำมันเบนซินภายนอกอาคาร, วาล์วควบคุมของท่อส่งก๊าซ propane ภายนอกอาคาร, ปล่ายท่อระบายความดันก๊าซหุงต้มหรือก๊าซธรรมชาติ, หัวต่อของรถบรรทุกน้ำมันที่กำลังส่งถ่ายน้ำมัน, หัวรับน้ำมันที่อยู่เหนือดินของแทงค์เก็บน้ำมันใต้ดิน, จุดต่อสายของแทงค์เหนือดิน, ท่อระบายอากาศของถังเก็บ, หัวเติมหรือช่องระบายอากาศของถังเก็บก๊าซ LPG, ตู้เติมก๊าซ LPG เป็นต้น

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ .....-..... ถูกแทนโดยแบบ .....-.....
ผู้เขียน .สุวเชษฐ์..... ผู้สำรวจ..... วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	ผู้ว่าการ.....(นพ.) 12 ก.ย. 2560 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	ใช้ยนเสร็จวันที่ 15 พ.ค.2560 แก้แบบวันที่ ..... มิติเป็น.....-..... มาตราส่วน.....-.....
รองผู้ว่าการวิศวกรรม .....(วิเชฐ)..... GENERAL REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING SYSTEM		แบบเลขที่ SA2-015/60011 แผ่นที่ 3 ของจำนวน 8 แผ่น

3. ข้อกำหนด

3.1 วงจรย่อยที่จ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) จะต้องมีระบบป้องกันอันตรายต่อบุคคลดังต่อไปนี้ทุกข้อ

3.1.1 สายดิน (ที่มีการต่อลงดิน)

3.1.2 เครื่องตัดไฟรั่ว (RCD) พิกัด $I\Delta n \leq 30$ mA และชนิด (TYPE) ดังต่อไปนี้

- TYPE A หรือ B สำหรับการอัดประจุโหมด 2
- TYPE B สำหรับการอัดประจุโหมด 3 และโหมด 4

<u>หมายเหตุ</u> RCD TYPE B สามารถใช้ RCD TYPE A แทนได้ โดยต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถตัดวงจรจ่ายไฟหากมี D.C. FAULT CURRENT เกิน 6 mA

3.2 เครื่องตัดไฟรั่ว (RCD) พิกัด $I\Delta n \leq 30$ mA สามารถจ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า(EVSE) 1 ตัว ต่อ 1 หน่วยเท่านั้น

3.3 สายไฟฟ้าของวงจรย่อยที่จ่ายให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ต้องมีขนาดพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของกระแสโหลดสูงสุดของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)

3.4 วงจรย่อยที่จ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) จะต้องแยกต่างหากจากการจ่ายไฟให้กับโหลดอื่น

3.5 อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) แต่ละหน่วย (UNIT) จะต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดพิกัดไม่น้อยกว่าพิกัดกระแสของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) แต่ไม่เกินขนาดพิกัดกระแสของเต้ารับ (SOCKET–OUTLET) (หากมี)

3.6 เต้ารับ (SOCKET–OUTLET) สำหรับอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) โหมด 2 จะต้องเป็นชนิดมีขั้วสายดิน และมีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 16 A แต่ไม่เกิน 32 A

3.7 ในการคำนวณหาขนาดสายป้อนและสายเมนกำหนดให้ใช้ค่า DEMAND FACTOR เท่ากับ 1 สำหรับโหลดอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ส่วนโหลดอื่นให้คำนวณโดยใช้ DEMAND FACTOR ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

3.8 เต้ารับและเต้าเสียบ(SOCKET–OUTLET AND PLUG) ตามมาตรฐาน IEC และมาตรฐาน มอก. สำหรับอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) โหมด 2 มีรูปร่างและลักษณะตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

3.8.1 พิกัดกระแส 16 A ระบบ 1 เฟส 230 V ตาม มอก. 166 (ฉบับล่าสุด) ชนิด 2P + ⏚

3.8.2 พิกัดกระแส 32 A ระบบ 1 เฟส 230 V ตาม IEC 60309–2 ชนิด 2P + ⏚

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ ..... ถูกแทนโดยแบบ .....
ผู้เขียน สุรชัยรุ่ ผู้สำรวจ วิศวกร ทัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... 12 ก.ย. 2560	เขียนเสร็จวันที่ 15 พ.ค. 2560 แก้แบบวันที่ .....
	ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	มิติเป็น ..... มาตราส่วน .....
รองผู้ว่าการวิศวกรรม	GENERAL REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING SYSTEM	แบบเลขที่ SA2–015/60011 แผ่นที่ 4 ของจำนวน 8 แผ่น

3.8.3 พิกัดกระแส 16 A ระบบ 3 เฟส 400 V ตาม IEC 60309-2 ชนิด 3P + N + ⏚

3.8.4 พิกัดกระแส 32 A ระบบ 3 เฟส 400 V ตาม IEC 60309-2 ชนิด 3P + N + ⏚

3.9 วงจรย่อยแต่ละวงจรสามารถจ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ได้ 1 หน่วยเท่านั้น

3.10 ไม่อนุญาตให้ใช้เต้ารับชนิดหยิบยกได้ (PORTABLE SOCKET-OUTLET) ในการจ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)

3.11 เต้ารับ(SOCKET-OUTLET) สำหรับจ่ายไฟอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) โหมด 2 จะต้องมีป้าย (LABEL) ดังรูปที่ 1 ติดไว้ที่เต้ารับหรือบริเวณใกล้เคียง และมีข้อความเตือน อักษรสีดำ พื้นหลังสีเหลือง แสดงตามพิกัดกระแสเต้ารับดังตารางที่ 1

จุดเชื่อมต่อยานยนต์ไฟฟ้า Electric Vehicle Connecting Point ..... kW (MAX)

รูปที่ 1 ป้าย (LABEL)

พิกัดกระแสเต้ารับ	ข้อความแสดง
1 เฟส 16 A	3.7 kW (MAX.)
1 เฟส 32 A	7.4 kW (MAX.)
3 เฟส 16 A	11.0 kW (MAX.)
3 เฟส 32 A	22.0 kW (MAX.)

ตารางที่ 1 พิกัดกระแสเต้ารับและข้อความแสดง

3.12 อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) จะต้องมีค่า INGRESS OF PROTECTION (IP) ดังต่อไปนี้

3.12.1 สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป IP ≥ 21

3.12.2 ใช้ในที่จอดรถภายในอาคาร IP ≥ 44

3.12.3 ใช้ภายนอกอาคาร IP ≥ 44

3.13 กรณีอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) มีพิกัดกระแสมากกว่า 60 A จะต้องติดตั้งสวิตช์ตัดตอนเพิ่มที่ตำแหน่งด้านหน้า (SOURCE SIDE) ของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) โดยติดตั้งสวิตช์ตัดตอนให้อยู่ภายในระยะ 15 เมตร และสามารถมองเห็นสวิตช์ตัดตอนนี้ได้จากตำแหน่งอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) พร้อมทั้งต้องเข้าถึงสวิตช์ตัดตอนนี้ได้อย่างสะดวก

3.14 วิธีการติดตั้งสายไฟฟ้าของวงจรย่อยอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)

3.14.1 กรณีที่ติดตั้งภายในอาคาร

- ใช้รางเดินสาย ให้ติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ฉบับล่าสุด)
- เดินสายเกาะผนัง ให้ติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ฉบับล่าสุด)

3.14.2 กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร

– วิธีการเดินสายกำหนดให้ใช้ร้อยท่อฝังดินหรือร้อยท่อเกาะผนังเท่านั้น

3.15 การใช้ตัวคูณลดสำหรับคำนวณพิกัดกระแส

3.15.1 ใช้รางเดินสาย ให้คำนวณพิกัดกระแสโดยใช้ตัวคูณลดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย(ฉบับล่าสุด)

3.15.2 เดินสายเกาะผนัง ให้คำนวณพิกัดกระแสโดยใช้ตัวคูณลดตามตารางที่ 2

จำนวนวงจร	2	3	4	5	6	7	8	9–20
ตัวคูณลด	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70

ตารางที่ 2 ตารางแสดงตัวคูณลดของการเดินสายแบบเดินเกาะผนัง

3.16 ข้อกำหนดอื่นๆ

3.16.1 ระบบไฟฟ้าที่รับไฟฟ้าระดับแรงดัน 230/400 V 1 เฟส และ 3 เฟส จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

3.16.1.1 ขนาดมิเตอร์ 15(45) A

– กำหนดให้อัดประจุในโหมด 2 หรือโหมด 3 เท่านั้น และต้องมีพิกัดกระแสของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ไม่เกิน 16 A

– มีความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน 2.5 โอห์ม และ/หรือ มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและแรงดันไฟฟ้าเกิน (Under and Over Voltage Protection System) ที่บริภัณฑ์ประธานหรือวงจรย่อยที่จ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) และ/หรือ มีระบบป้องกันเพื่อไม่ให้แรงดันไฟฟ้าสัมผัส (TOUCH VOLTAGE) ที่โครงของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) เกิน 70 V

3.16.1.2 ขนาดมิเตอร์ 30(100) A

– กำหนดให้อัดประจุในโหมด 2 หรือโหมด 3 เท่านั้น และต้องมีพิกัดกระแสของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ไม่เกิน 32 A

– มีความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน 1.25 โอห์ม และ/หรือ มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและแรงดันไฟฟ้าเกิน (Under and Over Voltage Protection System) ที่บริภัณฑ์ประธานหรือวงจรย่อยที่จ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) และ/หรือ มีระบบป้องกันเพื่อไม่ให้แรงดันไฟฟ้าสัมผัส (TOUCH VOLTAGE) ที่โครงของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) เกิน 70 V

3.16.2 สถานประกอบการ ที่ให้บริการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าเป็นหลักและสถานประกอบการ อื่นที่ไม่ใช่สถานประกอบการ เพื่อใช้ในการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าเป็นหลักที่รับไฟฟ้าระดับแรงดัน 22 kV ขึ้นไป จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

3.16.2.1 กรณีที่ระบบการต่อลงดินเป็นแบบ TN–C–S

- ต้องมีมาตรการป้องกันไม่ให้สายนิวทรัลจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังบริภัณฑ์ประธานชำรุดหรือเสียหาย
- ต้องมีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและแรงดันไฟฟ้าเกิน (UNDER AND OVER VOLTAGE PROTECTION SYSTEM) ที่บริภัณฑ์ประธานหรือวงจรย่อยที่จ่ายไฟให้อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) และ/หรือ มีระบบป้องกันเพื่อไม่ให้แรงดันไฟฟ้าสัมผัส (TOUCH VOLTAGE) ที่โครงของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) เกิน 70 V

3.16.2.2 กรณีที่ระบบการต่อลงดินเป็นแบบ TN–S

- ต้องมีมาตรการป้องกันไม่ให้จุดต่อลงดินทางด้านแรงต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้าชำรุดหรือเสียหาย

3.17 ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าสำหรับวงจรย่อยให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

3.18 กรณีที่เป็นพื้นที่ปิดขณะอัดประจุ ต้องมีการระบายอากาศที่เหมาะสมตามข้อกำหนด NEC 2014 A625.52

3.19 ความยาวสายไฟขาออกอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ไม่เกิน 7.50 เมตร

3.20 ตำแหน่งเต้ารับ (SOCKET–OUTLET) สำหรับอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) การอัดประจุโหมด 3 ต้องเป็นไปดังต่อไปนี้

- กรณีติดตั้งภายในอาคาร(INDOOR) เต้ารับจะต้องอยู่สูงจากพื้นที่ติดตั้งไม่น้อยกว่า 0.45 ม แต่ไม่เกิน 1.20 ม
- กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร(OUTDOOR) เต้ารับจะต้องอยู่สูงจากพื้นผิวการจอดของยานยนต์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.60 ม แต่ไม่เกิน 1.20 ม

3.21 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว(RCD) ทุกระยะ 3 เดือน

3.22 ตู้อัดประจุต้องติดตั้งอยู่ห่างจากบริเวณอันตรายไม่น้อยกว่า 15 ม

3.23 ต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพของอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) จากการชนของยานยนต์

3.24 ในบริเวณที่อยู่ต่ำกว่าระดับผิวดิน และในพื้นที่ ที่ปรากฏว่าเคยมีน้ำท่วมถึงหรืออยู่ในพื้นที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง ควรมีมาตรการหรือระบบป้องกันน้ำท่วม

3.25 ในกรณีที่อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ต้องติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย(ฉบับล่าสุด)

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ ..... ถูกแทนโดยแบบ .....
ผู้เขียน สุวเชษฐ์ ผู้สำรวจ วิศวกร ศุภเชษฐ์ หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... 12 ก.ย. 2560	เขียนเสร็จวันที่ 15 พ.ค. 2560 แก้แบบวันที่ .....
	ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	มิติเป็น ..... มาตราส่วน .....
รองผู้ว่าการวิศวกรรม	GENERAL REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING SYSTEM	แบบเลขที่ SA2–015/60011 แผ่นที่ 7 ของจำนวน 8 แผ่น

4. <u>ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE)</u>

อุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) จะต้องมีการทดสอบด้านความปลอดภัยอย่างน้อยตามที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

4.1 สำหรับการอัดประจุโหมด 2 (MODE 2 CHARGING)

- IN-CABLE CONTROL BOX ตามข้อกำหนดใน IEC 62752

4.2 สำหรับการอัดประจุโหมด 3 (MODE 3 CHARGING)

- ต้องมีอุปกรณ์เฝ้าตรวจ (MONITOR) ความต่อเนื่องของสายดิน หากตรวจพบความไม่ต่อเนื่องของสายดินอุปกรณ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้า (EVSE) จะต้องตัดวงจรที่จ่ายไฟให้ยานยนต์ไฟฟ้า (EV)ออกตาม CLAUSE 9.3 ของ IEC 61851-22
- ต้องมีค่า DIELECTRIC STRENGTH ตาม CLAUSE 10 ของ IEC 61851-22
- ต้องมีค่า IMMUNITY TO ELECTROSTATIC DISCHARGE ตาม CLAUSE 11.3.2 ของ IEC 61851-22
- การทนต่อแรงกระแทกทางกล (MECHANICAL IMPACT) : IK10 ตาม IEC 62262

4.3 สำหรับการอัดประจุโหมด 4 (MODE 4 CHARGING)

- ต้องมีค่า DIELECTRIC STRENGTH ตาม CLAUSE 11 ของ IEC 61851-23
- ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสย้อนกลับจากยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ตาม CLAUSE 101.1.5 ของ IEC 61851-23

5. <u>มาตรฐานอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนด</u>

รายการ	มาตรฐานอ้างอิง
RCD TYPE A	มอก. 2425(ฉบับล่าสุด), IEC 61008 มอก. 909(ฉบับล่าสุด), IEC 61009
RCD TYPE B	IEC 62423
เต้ารับ 1 เฟส 230 V 16 A	มอก. 166(ฉบับล่าสุด)
เต้ารับ 1 เฟส 230 V 32 A	IEC 60309-2
เต้ารับ 3 เฟส 400 V 16-32 A	
IN-CABLE CONTROL BOX	IEC 62752

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ .....-..... ถูกแทนโดยแบบ .....-.....
ผู้เขียน .สุรเชษฐ์..... ผู้สำรวจ..... วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	ผู้ว่าการ.....(วิเชฐ) 12 ก.ย. 2560 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	เขียนเสร็จวันที่ 15 พ.ค.2560 แก้แบบวันที่ ..... มิติเป็น.....-..... มาตราส่วน.....-.....
รองผู้ว่าการวิศวกรรม .....(วิเชฐ).....	GENERAL REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING SYSTEM	แบบเลขที่ SA2-015/60011 แผ่นที่ 8 ของจำนวน 8 แผ่น

ติดต่อ : สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 19-20 เลขที่ 319 ถนนพญาไท
แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร : 02-207-3599 | โทรสาร : 02-207-3501 | www.erc.or.th

จัดทำโดย สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี