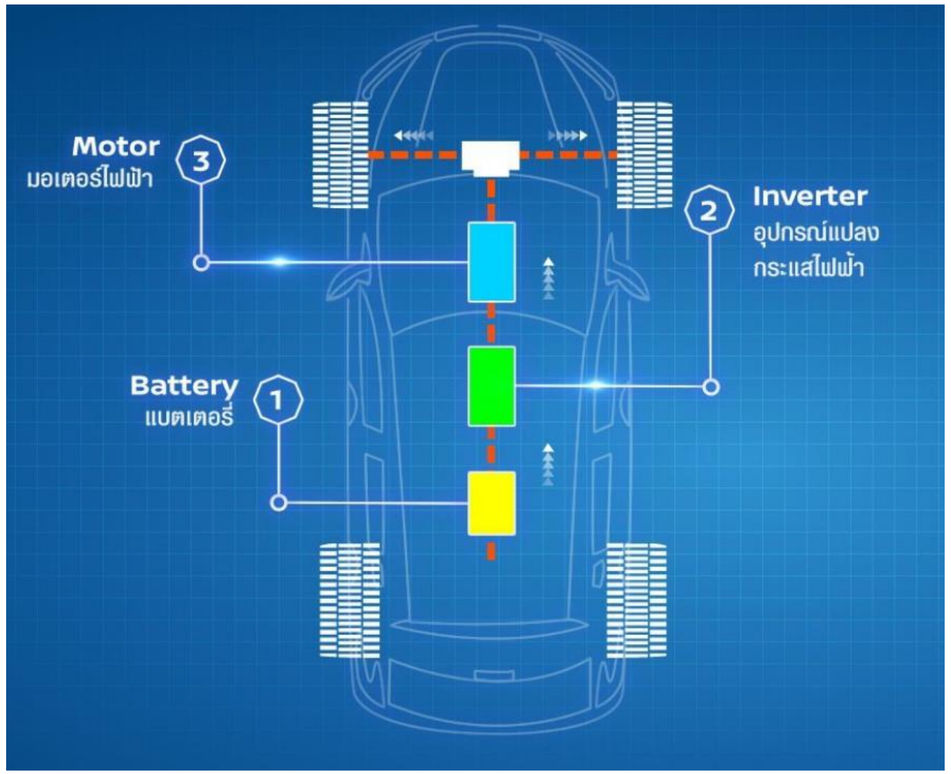
แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า สำคัญอย่างไร?

แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า คือ ขุมพลังที่จ่ายไฟฟ้าให้กับระบบการขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้าโดย แบตเตอรี่เปรียบเสมือนถังน้ำมันของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งภายในแบตเตอรี่จะประกอบไปด้วยเซลล์แบตเตอรี่จำนวนหลายร้อยเซลล์มารวมเข้าด้วยกันเพื่อกักเก็บพลังงานไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อน ดังนั้น รายละเอียดเกี่ยวกับแบตเตอรี่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรทราบ

วิจัยธุรกิจ ธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์

แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า สำคัญอย่างไร?

แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า คือ **ขุมพลังที่จ่ายไฟฟ้าให้กับระบบการขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้า** โดยแบตเตอรี่เปรียบเสมือนถังน้ำมันของรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งภายในแบตเตอรี่จะประกอบไปด้วยเซลล์แบตเตอรี่จำนวนหลายร้อยเซลล์มารวมเข้าด้วยกันเพื่อกักเก็บพลังงานไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อน



1 จุดเริ่มต้นจาก**แบตเตอรี่ (Battery)** ที่เป็นแหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง

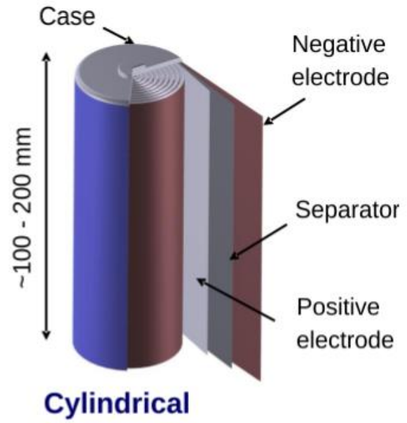
2 **ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)** จะดึงพลังงานจากแบตเตอรี่ไปเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

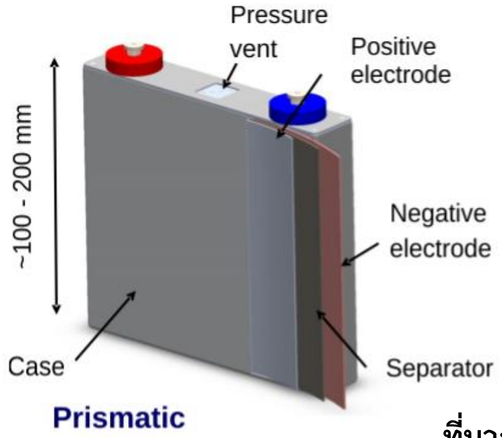
3 จากนั้น ไฟฟ้ากระแสสลับจะถูกส่งมายัง**มอเตอร์ไฟฟ้า (Motor)** เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนรถยนต์

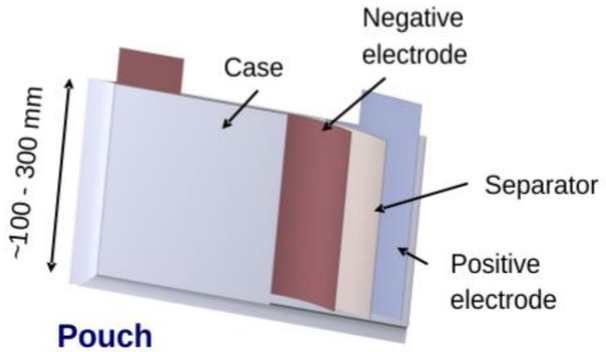
Source: Compiled by LH Bank Business Research, Nissan Motor Thailand

รูปทรงของเซลล์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?

รูปทรงของเซลล์แบตเตอรี่ที่นิยมใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า BEV มี 3 ประเภท ได้แก่ Cylindrical cells, Prismatic cells และ Pouch cells โดยจำนวนเซลล์ทั้งหมดจะมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละรูปทรง







ที่มา: https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/252994/252994.pdf

1) Cylindrical Cells เป็นเซลล์ที่มีต้นทุนในการผลิตถูกที่สุด มีจุดเด่นเรื่องปกป้องการกระแทกได้ดี นอกจากนี้ เทคโนโลยีนี้ได้ถูกพัฒนามานานจนเสร็จสมบูรณ์แล้ว แต่มีข้อจำกัดในเรื่องการกักเก็บพลังงาน และการผลิตต้องผลิตให้มีขนาดเล็กเพื่อให้ระบายความร้อนได้ดี ซึ่งส่งผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่ในระยะยาว

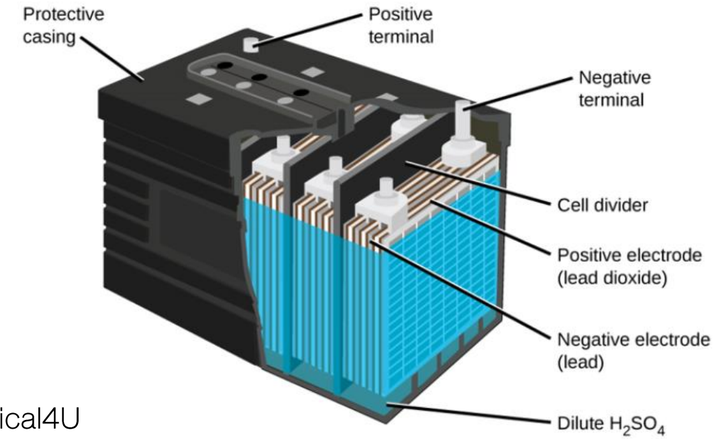
2) Prismatic Cells มีขนาดใหญ่กว่า Cylindrical Cells 20-100 เท่า ทำให้สามารถส่งผ่านและเก็บพลังงานได้มากกว่า และยังสามารถระบายความร้อนได้ดีกว่า เนื่องจากรูปร่างและความหนาของวัสดุห่อหุ้ม ได้รับความนิยมสูงมากในจีน และในอนาคตอันใกล้จะเข้ามามีส่วนแบ่งในตลาดมากกว่า Cylindrical Cells

3) Pouch Cells มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในทุกประเภทที่กล่าวมา เหมาะสมสำหรับตัวรถที่มีพื้นที่ในการวางแบตเตอรี่ที่น้อย เซลล์ประเภทนี้จำเป็นต้องมีการออกแบบโครงสร้างที่ใช้ในการป้องกันการกระแทกขึ้นมาเป็นพิเศษ เนื่องจากวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มเซลล์นั้นค่อนข้างเปราะบาง ในปัจจุบันเซลล์ประเภทนี้มีราคาสูงที่สุดในทุกประเภทที่กล่าวมา

แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?

แบตเตอรี่ที่ใช้กับรถไฟฟ้ามีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติจำเพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

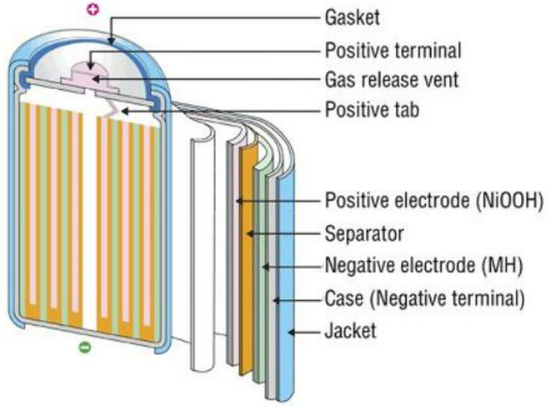
1 แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด (Lead Acid Battery)



ที่มา: Electrical4U

แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด (Lead Acid Battery) เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้มาตั้งแต่ยุครถยนต์เครื่องสันดาป เพื่อจุดสตาร์ทเครื่องยนต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบภายในห้องโดยสาร ส่วนในยุคของรถยนต์ไฟฟ้า ยังคงทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อสตาร์ทมอเตอร์ขับเคลื่อน รวมไปถึงระบบ Infotainment ปัจจุบันมีการใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือจักรยานยนต์ไฟฟ้า ตัวอย่างรถยนต์ที่ใช้แบตเตอรี่ตะกั่วกรด ได้แก่ รถยนต์ HEV และ PHEV ในตลาดทุกรุ่น รวมถึงรถยนต์ BEV บางรุ่นอย่างเช่น Tesla Model 3

2 แบตเตอรี่ชนิดนิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (Ni-MH)

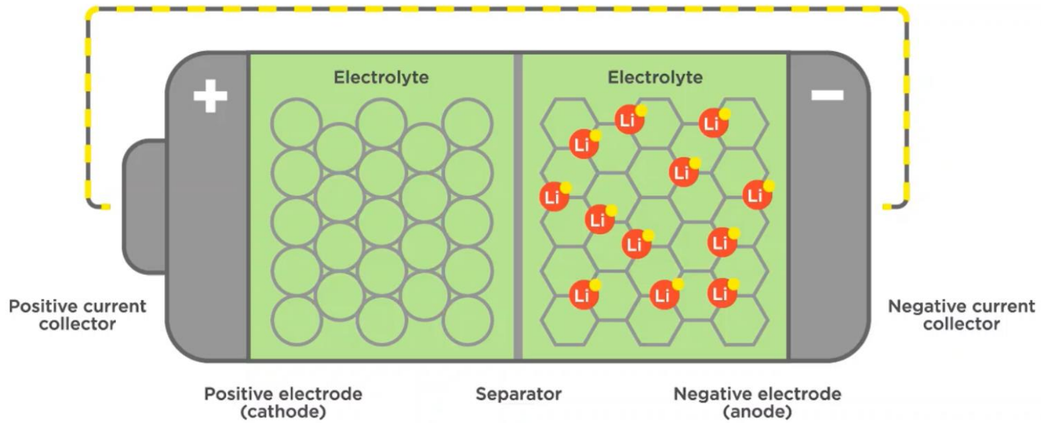


ที่มา: https://www.intechopen.com/chapters/42271

แบตเตอรี่ชนิดนิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (Nickel-Metal Hydride Battery: Ni-MH) เป็นแบตเตอรี่ที่นิยมใช้ในรถยนต์ Hybrid (HEV หรือ PHEV) มีอายุการใช้งานที่นานกว่าแบตเตอรี่ลิเธียม (Li-ion) หรือแบตเตอรี่ตะกั่วกรด แต่มีราคาในการผลิตค่อนข้างสูง เมื่อเทียบที่น้ำหนักเท่ากัน Ni-MH จะเก็บพลังงานไฟฟ้าได้น้อยกว่า Li-ion ตัวอย่างรถยนต์ที่ใช้แบตเตอรี่ Ni-MH ได้แก่ Toyota Camry Hybrid, Honda Accord Hybrid เป็นต้น

แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?

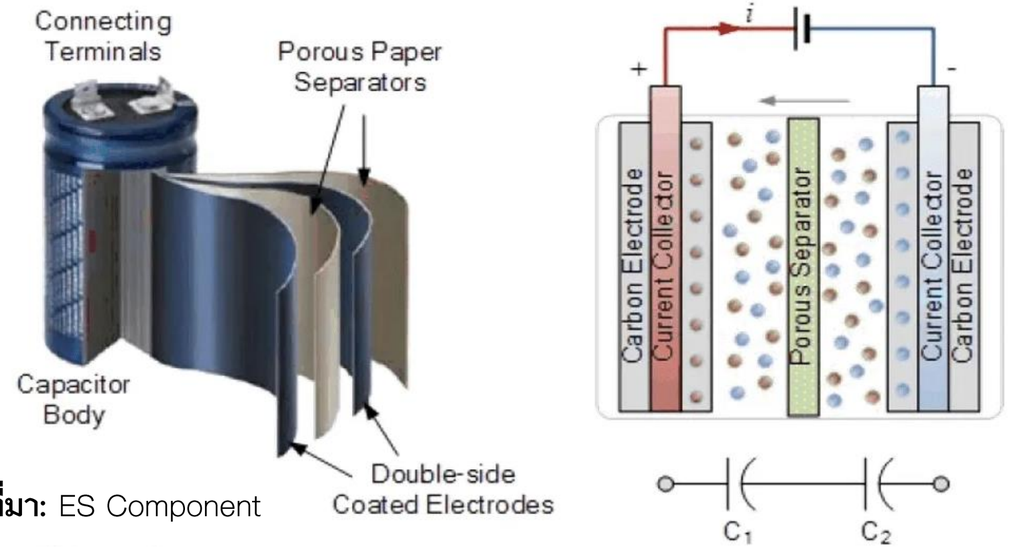
3 แบตเตอรี่ชนิดลิเธียมไอออน (Li-ion)



ที่มา: CleanTechnica

3. แบตเตอรี่ชนิดลิเธียมไอออน (Lithium Ion Battery : Li-ion) เป็นเทคโนโลยีที่นิยมที่สุดในปัจจุบัน สามารถเก็บประจุไฟฟ้า (Energy Density) ได้มาก มีอายุการใช้งานนานกว่า ชาร์จไฟได้อย่างรวดเร็ว (Fast Charge) จ่ายไฟได้เสถียรและคงที่ สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันรถยนต์ EV นิยมใช้แบตเตอรี่ชนิดนี้ ตัวอย่างเช่น รถเกือบทุกรุ่นของ TESLA, ORA Good Cat, Toyota bZ4X, Nissan Leaf, MG ZS EV เป็นต้น

4 แบตเตอรี่ชนิดตัวเก็บประจุไฟฟ้า (Supercapacitors)

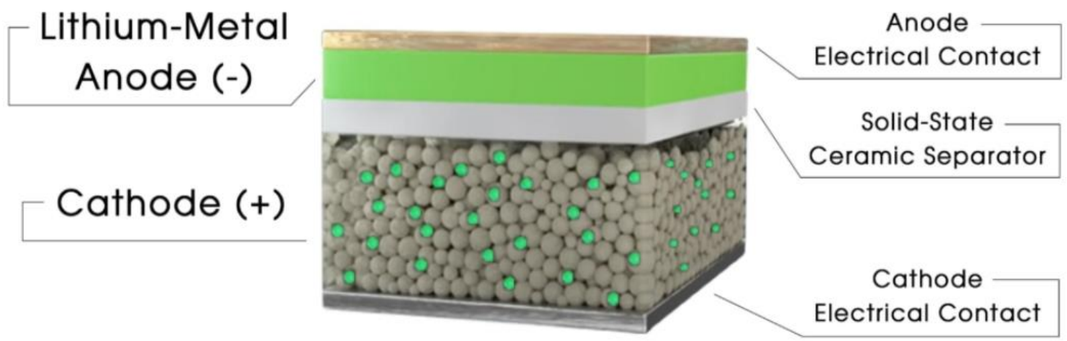


ที่มา: ES Component

แบตเตอรี่ชนิดตัวเก็บประจุไฟฟ้า (Supercapacitors) เป็นตัวเก็บประจุไฟฟ้า ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบตเตอรี่อิเล็กโทรไลต์แบบเหลวทั่วไป ชาร์จไฟฟ้าได้เร็วกว่าแบตเตอรี่ปกติมาก แต่มีข้อจำกัดเรื่องการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ไม่เสถียร และให้กำลังไฟฟ้าลดลงเมื่อใช้ไปนานๆ ปัจจุบัน**ยังไม่มีการใช้ Supercapacitor เป็นแหล่งพลังงานหลักของรถยนต์ EV** แต่มักถูกนำมาใช้เป็นตัวช่วยรีดอัตราเร่งตอนออกสตาร์ท หรือตอนออกโค้งอย่างรวดเร็วของรถยนต์ไฮบริดระดับ Super Car หลากหลายรุ่น

แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า มีกี่ประเภท?

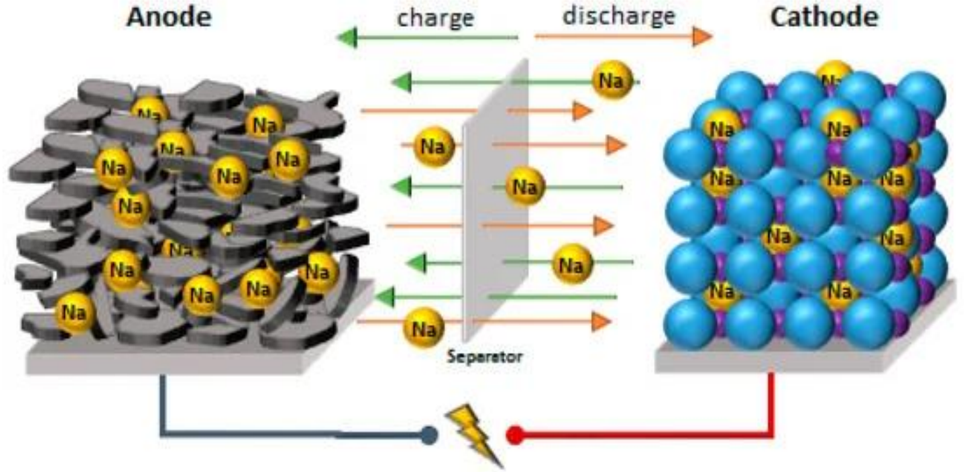
5 แบตเตอรี่ชนิดโซลิดสเตต (Solid State Battery)



ที่มา: Flash Battery

แบตเตอรี่ชนิดโซลิดสเตต (Solid State Battery) เป็นแบตเตอรี่ชนิดแข็ง ซึ่งเปลี่ยนอิเล็กโทรไลต์เหลวให้กลายเป็นอิเล็กโทรไลต์แข็งแทน ทำให้ความจุและประสิทธิภาพดีกว่าแบตเตอรี่ทุกชนิด (Energy Density สูงกว่า Li-ion 10 เท่า) มีความเสถียรสูงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่น จึงทำให้การชาร์จมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่มีต้นทุนสูงกว่าการผลิต Li-ion ถึง 8 เท่า ปัจจุบันยังไม่ได้มีการนำแบตเตอรี่ Solid State มาใช้งานจริงกับรถยนต์ EV

6 แบตเตอรี่ชนิดโซเดียม-ไอออน (Na-ion)



ที่มา: Batteries 2019, 5(1), 10; https://doi.org/10.3390/batteries5010010

แบตเตอรี่ชนิดโซเดียม-ไอออน (Sodium Ion Battery : Na-ion) หรือเรียกว่า “แบตเกลือ” มีต้นทุนการผลิตที่ถูกกว่าแบตเตอรี่ Li-ion ถึง 3-4 เท่า สามารถชาร์จไฟเกือบเต็ม 100% ได้ภายในเวลาเพียง 20 นาที แต่มี Energy Density ต่ำกว่าแบตเตอรี่ Li-ion ทำให้วิ่งได้แค่ในระยะสั้น

สเปคแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าดูอย่างไร?

“แบตเตอรี่” ถือเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า เพราะเปรียบเสมือน “ถังน้ำมัน” ที่เป็นตัวเก็บพลังงานเพื่อส่งไปยัง “มอเตอร์ไฟฟ้า” ที่เป็นตัวขับเคลื่อนรถยนต์ ซึ่งราคาของแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าเฉลี่ยจะอยู่ที่ราวๆ 30-57% ของราคารถยนต์ทั้งคัน ขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ ดังนั้นรายละเอียดเกี่ยวกับสเปคของแบตเตอรี่จึงเป็นสิ่งที่เราควรทราบว่าเป็นแบบไหนและมีความหมายอย่างไร

ตัวอย่างสเปคแบตเตอรี่

ในรถยนต์ Subaru Solterra และ Toyota bZ4X

แบตเตอรี่	ลิเธียมไอออน

ความจุพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่ (kWh)	71.4
แรงดันไฟฟ้า (V)	355
รองรับการชาร์จ AC (kW)	6.6
รองรับการชาร์จ DC (kW)	150

สเปคแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

ประเภทแบตเตอรี่	ลิเธียมไอออน ปัจจุบันได้รับความนิยมในการผลิตสูงที่สุด
ความจุพลังงานไฟฟ้า	หน่วยเป็น kWh (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง) หรือ Wh (วัตต์ต่อชั่วโมง) คือ พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่แบตเตอรี่กักเก็บไว้ได้ เปรียบเสมือนหน่วย "ลิตร" ของความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์ (1 kWh = 1,000 Wh)
แรงดันไฟฟ้า	หน่วยเป็น V (โวลต์) มีผลต่อเรื่องการชาร์จ ยิ่งมีแรงดันไฟฟ้าสูงก็จะยิ่งรับกำลังการชาร์จไฟฟ้าด้วยระบบ DC Fast charge ได้มาก

Source: https://www.autospinn.com, https://www.laminafilms.com

สเปคแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าดูอย่างไร?

รองรับการชาร์จ

มีหน่วยเป็น kW (กิโลวัตต์) หมายถึง "กำลังในการชาร์จไฟฟ้า“ ยิ่งจำนวนตัวเลขสูง ยิ่งจ่ายไฟ/รับไฟ ได้มาก แต่ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับสเปคของตู้ชาร์จไฟฟ้าด้วยว่าจ่ายไฟได้แรงมากแค่ไหน แต่ทั้งนี้แม้ตู้จ่ายไฟได้แรงมาก แต่รถรับได้น้อยก็จะรับได้แค่จุดสูงสุดที่รถรับได้ ยกตัวอย่างเช่น ใช้รถยนต์ไฟฟ้า ORA Good Cat 500 ULTRA ที่สามารถรองรับการชาร์จ DC ได้สูงสุด 60 kW เข้าชาร์จที่ตู้ชาร์จของ EleXA ที่กำลัง 120 kW ก็จะสามารถรับพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุด 60 kW

- *ไฟฟ้า 1 หน่วย = 1 kWh*

มาทำความรู้จักกับคำว่า AC และ DC

AC Alternating Current คือ ไฟฟ้ากระแสสลับ

จะมีทิศทางการไหลของไฟฟ้ากลับไป-มา หรือก็คือไม่มีขั้วบวกหรือขั้วลบ เป็นไฟฟ้าที่เราใช้กันตามบ้าน

การชาร์จรถ EV ด้วยไฟ AC สามารถชาร์จที่บ้านได้ และรองรับรถ EV ทุกประเภทที่มีในไทย ด้านค่าใช้จ่าย ในการชาร์จรถ EV เหมือนกับการที่เรามีแอร์เพิ่มขึ้นมา 1-2 ตัว ยิ่งถ้าชาร์จช่วง Off Peak (ช่วงที่ความต้องการไฟฟ้าต่ำ) ค่าใช้จ่ายยิ่งประหยัดมากยิ่งขึ้น ส่วนเวลาในการชาร์จ จาก 0-100% ใช้เวลาในช่วง 6-12 ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับกำลังไฟ โดยปกติจะอยู่ที่ช่วง 3-22 kWh) สามารถชาร์จนานได้ ไม่ต้องกังวลเรื่องความร้อนของแบตเตอรี่

DC Direct Current คือ ไฟฟ้ากระแสตรง

จะมีการไหลในทิศทางเดียว คือ จากขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วไหลกลับเข้าไปยังขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าอีกครั้ง

การชาร์จไฟแบบ DC จะชาร์จได้เต็มอย่างรวดเร็ว แบตเตอรี่เพิ่มขึ้น 10-80% ได้ภายใน 30 นาที (สำหรับ 210 kWh) แต่ไม่ควรชาร์จเกิน 80% เพราะอาจทำให้แบตเตอรี่ร้อน และเสื่อมไวได้ การชาร์จรถ EV ด้วยไฟชนิดนี้จึงต้องเป็นสถานีชาร์จที่เป็นไฟ DC โดยเฉพาะเท่านั้น (ปัจจุบัน ทั้งภาครัฐและเอกชนกำลังขยายจุดชาร์จเพื่อรองรับมากขึ้น) และในส่วนของค่าใช้จ่ายจะมีอัตราค่าไฟที่สูงกว่าแบบ AC ถึงประมาณ 15%

Source: https://www.autospinn.com, https://www.laminafilms.com

อัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้าคำนวณอย่างไร?

อัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้า

อีกจุดสำคัญที่เป็นตัวบ่งบอกว่ารถยนต์ไฟฟ้าคันนั้นๆ จะขับได้ไกลแค่ไหน นั่นคือ "อัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้า"

ตัวอย่างการคำนวณ

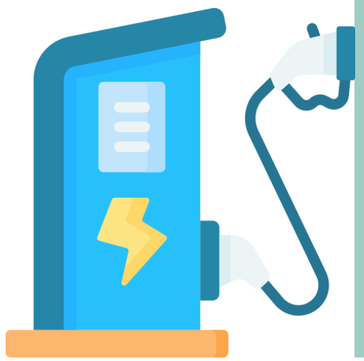
กรณีอัตราบริโภคอยู่ที่ **160 Wh/km** 160 Wh หรือ 0.16 kWh/1 กิโลเมตร หรือ 16 kWh/100 กิโลเมตร (1 kWh = 1,000 Wh) เปรียบเทียบได้กับการใช้น้ำมัน 16 ลิตร/100 กิโลเมตร

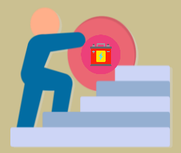
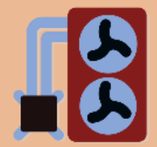
- **หากต้องการคิดเป็นระยะทางต่อหน่วย (กิโลเมตร/kWh) ให้นำ** $\frac{\text{100 กิโลเมตร}}{\text{16 kWh}}$ **= 6.25 กิโลเมตร/1 kWh**

- **นอกจากนี้ยังสามารถจะบอกได้ด้วยว่ารถคันนั้นๆ สามารถวิ่งได้กี่กิโลเมตรต่อ 1 การชาร์จ ยกตัวอย่างเช่น Tesla Model Y Long Range ที่มีปริมาณแบตเตอรี่ 75 kWh** หรือเท่ากับ 75,000 Wh (เหมือนมีน้ำมัน 75 ลิตร) หมายความว่า Tesla Model Y Long Range หากมีอัตราบริโภคพลังงานไฟฟ้าที่ 160 Wh ต่อ 1 กิโลเมตร ก็จะมีระยะทางการวิ่งจากแบตเตอรี่ 100% จนเหลือ 0% ได้ไกลสุดราว 468 กิโลเมตร (6.25 x 75) และยิ่งถ้าหากชาร์จแบตเตอรี่ที่บ้านกับไฟฟ้ามิเตอร์ TOU ช่วง Off peak ด้วยค่าไฟฟ้าราว 2.7 บาท/หน่วย หากชาร์จแบตเตอรี่จาก 0-100% ก็จะจ่ายค่าไฟฟ้าราว 200 บาท เท่านั้น (75 x 2.7)

Source: https://www.autospinn.com, https://www.laminafilms.com

แบตเตอรี่จะมีอายุยาวขึ้นได้อย่างไร?



1	2	3	4	5
NO	NO	NO	NO	YES
หลีกเลี่ยง การใช้งานจน แบตเตอรี่เหลือ ต่ำกว่า 20%	หลีกเลี่ยง การใช้งาน ที่หนักหน่วง มากจนเกินไป	ไม่ควรชาร์จ แบตเตอรี่ด้วย เครื่องชาร์จชนิด กำลังสูงบ่อยๆ	หลีกเลี่ยงการ ชาร์จแบตเตอรี่ จนเต็ม 100% และไม่ได้ใช้งาน	ควรตรวจสอบ ระบบหล่อเย็น ในรถอย่าง สม่ำเสมอ
				

LH BANK | We care family

Source: https://www.rod-ev.com

Thank You

LH BANK

BUSINESS RESEARCH

Disclaimer

ข้อมูล บทวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็นต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในรายงานฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของแหล่งข้อมูลที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมซึ่งเป็นเอกสารภายในของธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน) เท่านั้น ทั้งนี้ธนาคารฯ จะไม่รับผิดชอบความเสียหายใดๆ ทั้งปวงที่เกิดขึ้นจากการนำข้อมูล บทวิเคราะห์ การคาดหมาย และความคิดเห็นต่างๆ ที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้ไปใช้ โดยผู้ที่ประสงค์จะนำไปใช้ต้องยอมรับความเสี่ยง และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเองโดยลำพัง

LH BANK BUSINESS RESEARCH

ดร. ธนพล ศรีธัญพงศ์
ผู้อำนวยการอาวุโส สายงานวิจัยธุรกิจ

ณัฐชาติ วิรุฬหอัศว
นักวิเคราะห์อาวุโส (Industry)

เชี่ยวชาญ ศรีชัยยา
นักวิเคราะห์อาวุโส (Industry)

วัชรพันธ์ นิยม
นักวิเคราะห์อาวุโส (Industry)

ศรีอำไพ อิงคกิตติ
นักวิเคราะห์อาวุโส (Industry)

ธรัทนล ศรีทองเติม
นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

วิลันดา ดิสรเตติวัฒน์
นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

ณวัชร์ หันสุเวช
นักวิเคราะห์อาวุโส (Thematic)

วิจัยธุรกิจ ธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

ฉับไว เข้าใจ ตอบโจทย์

Scan Here
For More Articles
https://www.lhbank.co.th/economic-analysis/