

ประเภทแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ถือเป็นชิ้นส่วนสำคัญของการเก็บพลังงาน ที่ทำหน้าที่เก็บสำรองพลังงานไฟฟ้าและคอยจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถทำงานได้ตามปกติ โดยแบตเตอรี่ที่ถูกใช้งานในปัจจุบันนั้นก็อยู่หลายประเภทด้วยกัน ซึ่งแบตเตอรี่แต่ละประเภทก็มีข้อดีและจุดเด่นที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งแต่ละประเภทมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่โดดเด่นและแตกต่างกัน

1. แบตเตอรี่น้ำ (WET)



ที่มา : gsbattery.co.th

แบตเตอรี่น้ำ คือ แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดที่ถูกใช้งานทั่วไป มีส่วนประกอบภายในคือโลหะผสมระหว่างตะกั่วเปอร์ออกไซด์ (PbO_2) เป็นแผ่นธาตุบวกและตะกั่ว (Pb) เป็นแผ่นธาตุลบ 2 ชนิด แบตเตอรี่ชนิดน้ำเป็นประเภทแบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับคนที่ใช้งานเป็นประจำ มีเวลาในการดูแลรักษา เพราะต้องคอยตรวจสอบและเติมน้ำกลั่นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมเสมอ หากละเลยขาดการดูแล แบตเตอรี่ก็จะมีปัญหาและมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าปกติ

ข้อดีของแบตเตอรี่น้ำ

- ราคาถูกเนื่องจากเป็นแบตเตอรี่มาตรฐานที่ถูกใช้งานทั่วไป
- มีอายุการใช้งานที่ยาวนานหากมีการดูแลรักษาแบตเตอรี่ที่ถูกต้อง
- มีความทนทานต่อการประจุไฟเกินและคายประจุ

ข้อเสียของแบตเตอรี่น้ำ

- ต้องคอยตรวจเช็คและเติมน้ำกลั่นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมเสมอ
- มีค่าแอมป์และค่า CCA ที่ต่ำกว่าแบตเตอรี่แห้งและแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ (ในบางรุ่น)
- อาจมีการรั่วไหลของสารละลายภายใน หากเคลื่อนย้ายตัวแบตเตอรี่อย่างไม่ถูกต้อง

2. แบตเตอรี่แห้ง (SMF)



ที่มา : batterymittapap.com

แบตเตอรี่แห้งถือเป็นประเภทแบตเตอรี่ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เพราะมันเป็นแบตเตอรี่ที่ใช้ทำงานง่าย ดูแลง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นตลอดอายุการใช้งาน ทำให้เหมาะกับเจ้าของรถที่ไม่มีเวลาในการดูแลรักษา ตอบโจทย์ชีวิตผู้คนในยุคปัจจุบันมากที่สุด แต่ตัวแบตเตอรี่มีราคาค่อนข้างสูง แพงกว่าแบตเตอรี่น้ำและแบตเตอรี่กึ่งแห้งในระดับหนึ่ง

ข้อดีของแบตเตอรี่แห้ง

- ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น ใช้งานง่าย ดูแลรักษาง่าย
- มีค่าแอมป์และค่า CCA ที่สูงกว่าแบตเตอรี่น้ำ
- มีคุณภาพ ได้รับมาตรฐานเท่ากันทุกลูก เพราะชาร์จไฟและเติมน้ำกรดมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผลิต

ข้อเสียของแบตเตอรี่แห้ง

- มีราคาที่ค่อนข้างสูงกว่าแบตเตอรี่น้ำและแบตเตอรี่กึ่งแห้ง
- อาจเกิดปัญหาเรื่องความชื้นเข้าไปในตัวแบตเตอรี่ หากซิลที่ปิดผนึกระบายอากาศหลุดออก
- หากระบายอากาศของตัวแบตเตอรี่เกิดการอุดตัน ก็อาจส่งผลให้เกิดปัญหาแรงดันในตัวแบตเตอรี่ได้

3. แบตเตอรี่กึ่งแห้ง (MF)



ที่มา : xn--m3can5ai2bue0eh7iek9h.com

แบตเตอรี่กึ่งแห้ง หรือ แบตเตอรี่ MF เป็นแบตเตอรี่ที่มีความคล้ายคลึงกับแบตเตอรี่แห้ง แต่มีรูให้สามารถเติมน้ำกลั่นได้เหมือนกับแบตเตอรี่น้ำ มีอายุการใช้งานอยู่ที่ประมาณ 3 ปี ไม่จำเป็นต้องดูแลรักษาบ่อยเหมือนแบตเตอรี่น้ำ แค่มั่นเติมน้ำกลั่นปีละ 1-2 ครั้งก็เพียงพอแล้ว ถือเป็นหนึ่งในประเภทแบตเตอรี่ที่ใช้งานง่าย ราคาไม่สูงมาก และมีขั้นตอนการดูแลรักษาที่ไม่ยุ่งยากจนเกินไป

ข้อดีของแบตเตอรี่กึ่งแห้ง

- ตัวแบตเตอรี่มีการป้องกันการระเหยของน้ำกลั่นภายในเป็นอย่างดี ทำให้ผู้ใช้รถไม่ต้องเสียเวลาเติมน้ำกลั่นบ่อย ๆ
- ความทนทานสูง มีอายุการใช้งานที่ค่อนข้างนานแม้จะน้อยกว่าแบตเตอรี่น้ำ
- ราคาถูกกว่าแบตเตอรี่แห้ง

ข้อเสียของแบตเตอรี่กึ่งแห้ง

- แม้จะมีการป้องกันการระเหยของน้ำกลั่นเป็นอย่างดี แต่ผู้ใช้รถก็ยังต้องคอยเติมน้ำกลั่นอยู่บ้างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
- อายุการใช้งานอาจไม่ยาวนานเท่าแบตเตอรี่น้ำ
- มีราคาที่สูงกว่าแบตเตอรี่น้ำในบางรุ่น

4.แบตเตอรี่ไฮบริด



ที่มา : gsbattery.co.th

แบตเตอรี่ไฮบริด เป็นประเภทแบตเตอรี่ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากแบตเตอรี่น้ำ มีโครงสร้างภายในประกอบไปด้วยโลหะผสมระหว่างตะกั่วกับแคลเซียมเฉพาะแผ่นธาตุลบ ทำให้อัตราการระเหยของน้ำกลั่นในแบตเตอรี่ชนิดนี้น้อยกว่าแบตเตอรี่น้ำหลายเท่า เจ้าของรถจึงไม่ต้องเสียเวลาเติมน้ำกลั่นบ่อย เหมาะกับรถที่ใช้งานหนัก ๆ เช่น รถบรรทุก รถโดยสาร หรือรถรับจ้างทั่วไป เป็นต้น

ข้อดีของแบตเตอรี่ไฮบริด

- มีความทนทานสูง ใช้งานได้ยาวนานโดยไม่ต้องเติมน้ำกลั่นบ่อย ๆ
- มีค่า CCA ที่สูงกว่าแบตเตอรี่น้ำ
- ราคาถูกกว่าแบตเตอรี่แห้ง

ข้อเสียของแบตเตอรี่ไฮบริด

- แม้จะใช้งานได้อย่างยาวนาน แต่เจ้าของรถก็ต้องคอยเติมน้ำกลั่นตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
- มีราคาแพงกว่าแบตเตอรี่น้ำในบางรุ่น
- มักใช้กับรถขนาดใหญ่มากกว่ารถยนต์ธรรมดาทั่วไป

5. แบตเตอรี่เจล (GEL)



ที่มา : godungfaifaa.com

แบตเตอรี่เจลเป็นประเภทแบตเตอรี่ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากแบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด สามารถกักเก็บพลังงานไฟฟ้าได้ดีกว่าแบตเตอรี่ทั่วไปถึง 20% มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพโดยรวมเหนือกว่าแบตเตอรี่น้ำ ทำให้ตัวแบตเตอรี่มีราคาที่สูงและแพงกว่าพอสมควร แบตเตอรี่ชนิดนี้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน มีความทนทานสูง ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นหรือพึงพาการดูแลรักษาอะไรที่ยุ่งยาก

ข้อดีของแบตเตอรี่เจล

- ใช้งานง่าย ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น มีขั้นตอนการดูแลรักษาที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- กักเก็บพลังงานได้ดีกว่าแบตเตอรี่น้ำและแบตเตอรี่ชนิดอื่น(ในบางรุ่น)
- มีความสามารถในการกระจายความร้อนที่ค่อนข้างสูง
- ทนทานและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าแบตเตอรี่ทั่วไปหลายเท่า

ข้อเสียของแบตเตอรี่เจล

- แม้จะมีขั้นตอนการดูแลรักษาที่ไม่ยุ่งยาก แต่เจ้าของรถก็ยังจำเป็นต้องหมั่นตรวจเช็คสภาพและทำความสะอาดตัวแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ
- มีราคาแพงกว่าแบตเตอรี่น้ำพอสมควร

6. แบตเตอรี่ AGM



แบตเตอรี่ AGM เป็นแบตเตอรี่ชนิดใยแก้วที่ถูกผลิตขึ้นเพื่อรองรับระบบรถยนต์ที่มีเทคโนโลยีล้ำสมัย และมีประสิทธิภาพสูงในปัจจุบัน ถือเป็นแบตเตอรี่พร้อมใช้งานที่มีการเติมน้ำกรดและอัดไฟมาให้เรียบร้อยแล้วจากโรงงานผลิต ไม่ต้องคอยเติมน้ำกลั่น สามารถจ่ายไฟได้อย่างเสถียรและทำงานได้อย่างต่อเนื่องยาวนาน มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 3-6 ปี เรามักจะพบแบตเตอรี่ชนิดนี้ในรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ เสียเป็นส่วนใหญ่ ราคาของตัวแบตเตอรี่ค่อนข้างแพงและสูงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่นพอสมควร

ข้อดีของแบตเตอรี่ AGM

- ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นตลอดอายุการใช้งาน
- มีค่าแอมป์และค่า CCA อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง
- สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างเสถียรและคงที่
- มีความทนทานต่อการคายประจุไฟฟ้าที่สูง ทำให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
- ชาร์จกระแสไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็ว ลดเวลาในการชาร์จได้หลายเท่าตัวหากเทียบกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น

ข้อเสียของแบตเตอรี่ AGM

- ราคาสูงเมื่อเทียบกับแบตเตอรี่กรดตะกั่วทั่ว ๆ ไป
- ต้องหมั่นตรวจเช็คสภาพแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ เพราะหากตัวแบตเตอรี่มีปัญหา บางอย่างก็ไม่สามารถซ่อมแซมหรือแก้ไขได้ จำเป็นต้องซื้อและเปลี่ยนแบตเตอรี่เป็นลูกใหม่เพียงอย่างเดียว

7. แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน



ที่มา : everexceed.com

แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน เป็นแบตเตอรี่ที่ถูกพัฒนาขึ้นให้มีขนาดเล็กและมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ สามารถเก็บประจุไฟฟ้าได้นานกว่า มีอัตราการชาร์จที่รวดเร็ว พร้อมจ่ายไฟได้อย่างเสถียรและคงที่ อีกทั้งยังไม่มีส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อธรรมชาติและมนุษย์ เช่น ของเหลว กรด หรือ ตะกั่ว เราจึงมักพบแบตเตอรี่ประเภทนี้ในรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเสียเป็นส่วนใหญ่

ข้อดีของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

- น้ำหนักเบาเพราะโครงสร้างภายในของตัวแบตเตอรี่เป็นโลหะอัลคาไลน์ที่มีน้ำหนักเบาที่สุดในโลก
- อายุการใช้งานยาวนาน
- ให้พลังงานสูง จ่ายไฟได้อย่างคงที่ อีกทั้งยังชาร์จได้รวดเร็ว
- เป็นเซลล์แห้ง ไม่มีส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อธรรมชาติและมนุษย์

ข้อเสียของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

- เป็นแบตเตอรี่ที่ถูกใช้งานในรถยนต์พลังงานไฟฟ้าเสียเป็นส่วนใหญ่
- ราคาสูงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่นหลายเท่าตัว

ค่า CCA (Cold Cranking Amp) แบตเตอรี่



ค่า CCA แบตเตอรี่ (Cold Cranking Amps) คือ ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่แบตเตอรี่สามารถจ่ายได้ภายใน 30 วินาที ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส โดยแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วแบตเตอรี่จะไม่ลดลงต่ำกว่า 7.2 โวลต์ ค่า CCA ถือเป็นค่าที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ ยิ่งค่า CCA สูงมากเท่าไร กำลังในการสตาร์ทเครื่องยนต์ก็จะแรงมากขึ้นเท่านั้น แต่ถ้าหากค่า CCA แบตเตอรี่ต่ำ แบตเตอรี่ลูกนั้นจะมีกำลังในการสตาร์ทน้อย อาจทำให้เราสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ยากหรือสตาร์ทไม่ติดเลยในช่วงที่อากาศเย็น



ซึ่งแบตเตอรี่ที่มีมาตรฐานจะระบุค่า CCA ไว้บนตัวแบตเตอรี่อย่างชัดเจน จึงไม่ควรเลือกใช้แบตเตอรี่ที่ไม่ระบุค่า CCA เพราะมีความเสี่ยงที่จะได้แบตเตอรี่ที่ไม่มีมาตรฐานและมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าปกติ นอกจากนี้เราก็ควรเลือกซื้อแบตเตอรี่ที่มีค่า CCA ที่เหมาะสมกับรถยนต์ที่ใช้ด้วย โดยค่า CCA ที่แนะนำสำหรับรถยนต์ทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 500-600 CCA สำหรับรถยนต์เล็ก และประมาณ 700-800 CCA สำหรับรถยนต์ใหญ่ หรือหากไม่แน่ใจว่าควรเลือกซื้อแบบไหน ก็ควรเลือกใช้แบตเตอรี่ที่มีค่า CCA มากกว่าหรือเท่ากับแบตเตอรี่อันเดิมจะดีที่สุด

แบตเตอรี่ลิเธียม

แบตเตอรี่ลิเธียม มีหลายประเภท เช่น ลิเธียมไอออน ลิเธียมโพลิเมอร์ แต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะตัว เหมาะกับการใช้งานที่แตกต่างกัน

หลักการทำงานของแบตเตอรี่ลิเธียม และสิ่งที่ควรรู้

แบตเตอรี่ลิเธียมทำงานโดยอาศัยการเคลื่อนที่ของไอออนลิเธียมระหว่างขั้วบวกและขั้วลบ เมื่อชาร์จไฟ ไอออนลิเธียมจะเคลื่อนที่จากขั้วบวก(แคโทด)ไปยังขั้วลบ(แอโนด) และเมื่อใช้งานไอออนจะเคลื่อนที่กลับในทิศทางตรงกันข้าม กระบวนการนี้สามารถเกิดซ้ำได้หลายพันรอบ ทำให้แบตเตอรี่สามารถชาร์จซ้ำได้

ประเภทของแบตเตอรี่ลิเธียม

แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (Li-ion): เป็นประเภทที่ใช้แพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน มีความจุพลังงานสูง น้ำหนักเบา ถูกใช้ในกลุ่มโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน แล็ปท็อป และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป

แบตเตอรี่ลิเธียมโพลิเมอร์ (Li-Po): มีรูปร่างบางและยืดหยุ่น ปลอดภัยกว่าลิเธียมไอออนแบบทั่วไป นิยมใช้ในอุปกรณ์ที่ต้องการความบางพิเศษ

แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนฟอสเฟต (LiFePO_4): มีความปลอดภัยสูง อายุการใช้งานยาวนานเหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความทนทาน นิยมใช้ในกลุ่มรถยนต์ไฟฟ้าและระบบกักเก็บพลังงาน UPS และกลุ่มโซล่าเซลล์แบตเตอรี่ลิเธียมไททาเนต ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$): ชาร์จได้เร็ว มีความปลอดภัยสูง อายุการใช้งานยาวนาน ใช้ในอุปกรณ์ที่ต้องการการชาร์จเร็วและความทนทานสูงและยังมีแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ อีกมากมาย ดังนั้นการเลือกใช้แบตเตอรี่ลิเธียมแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับความต้องการด้านการใช้งาน งบประมาณ และข้อจำกัดด้านพื้นที่และน้ำหนัก

ข้อดีและข้อเสียของแบตเตอรี่ลิเธียม

ข้อดีของแบตเตอรี่:

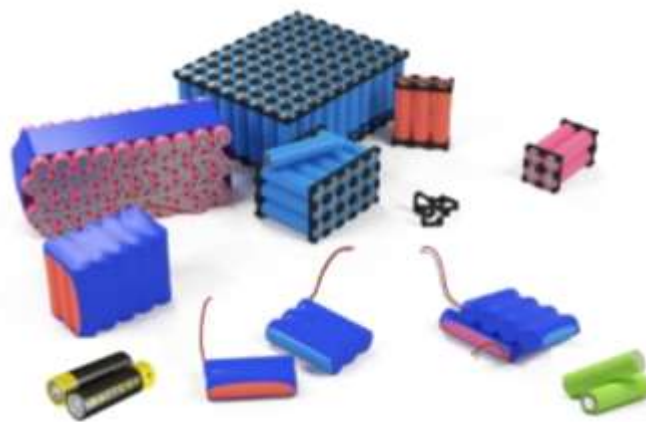
- ความจุพลังงานสูง แบตเตอรี่สามารถเก็บพลังงานได้มากกว่าประเภทอื่นในขนาดที่เท่ากัน
- น้ำหนักเบา เมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ประเภทอื่น แบตเตอรี่มีน้ำหนักเบากว่าอย่างมาก ทำให้เหมาะกับอุปกรณ์พกพาและการใช้งานที่ต้องคำนึงถึงน้ำหนัก
- อัตราการคายประจุเองต่ำ แบตเตอรี่มีอัตราการสูญเสียพลังงานขณะไม่ได้ใช้งานต่ำกว่าประเภทอื่น ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่ต้องชาร์จใหม่บ่อย
- ไม่มีผลกระทบแบบเมมโมรีเอฟเฟกต์ แบตเตอรี่ไม่มีปัญหาเรื่อง Memory Effect ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้แบตเตอรี่ประเภทเก่าลดความสามารถในการเก็บประจุเมื่อชาร์จไม่เต็มแล้วใช้งานซ้ำๆ ส่งผลให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็วขึ้น

ข้อเสียของแบตเตอรี่:

- ราคาค่อนข้างสูง ต้นทุนของแบตเตอรี่ลิเธียมสูงกว่าแบตเตอรี่ประเภทอื่น เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนและวัตถุดิบที่ใช้

-ต้องการการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม แบตเตอรี่มีความไวต่ออุณหภูมิสูงและต่ำ หากใช้งานใน อุณหภูมิสูงเกินไป อาจทำให้เซลล์ภายในเกิดความร้อนสะสม นำไปสู่การเสื่อมสภาพหรืออาจเกิดความเสียหายรุนแรง หากใช้งานใน อุณหภูมิต่ำเกินไป ($<0^{\circ}\text{C}$) ประสิทธิภาพการทำงานจะลดลง และอัตราการจ่ายพลังงานจะต่ำลง มีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยหากใช้งานไม่ถูกต้อง แบตเตอรี่ลิเธียมอาจเกิดความร้อนสูงผิดปกติหรือเกิดไฟไหม้หากมี การชาร์จเกิน (Overcharging) หรือหากแบตเตอรี่มี รอยร้าวหรือเสียหาย อาจทำให้สารเคมีภายใน รั่วไหลและทำปฏิกิริยากับอากาศ ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการป้องกัน เช่น การใช้ BMS (Battery Management System)

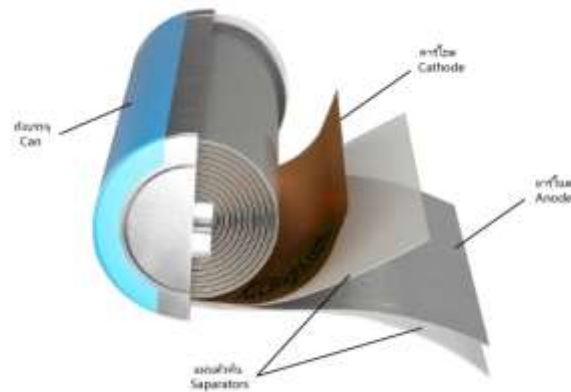
แบตเตอรี่ลิเธียมมีกี่ชนิด



แบตเตอรี่ลิเธียมคืออะไร (What is Lithium Battery)

แบตเตอรี่ลิเธียม (Lithium Battery) หรือ เรียกแบบเต็มว่า แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (Lithium Ion Battery) นั้นเรียกชื่อตามการกักเก็บพลังงานในลิเธียมไอออน (Li ion) โดยการสร้างศักย์ไฟฟ้าให้เกิดขึ้นระหว่าง ขั้วบวกและขั้วลบของแบตเตอรี่และคั่นด้วยฉนวนที่เรียกว่า ตัวคั่น(Separator)

ตัวคั่นหรือ Separator สามารถเป็นได้ทั้งฉนวนและนำไอออน เมื่อตอนขณะชาร์จไฟ ลิเธียมไอออนจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกไปยังขั้วลบผ่านตัวคั่น และเมื่อตอนคายประจุ ลิเธียมไอออนจะเคลื่อนที่ในทิศตรงกันข้าม การเคลื่อนที่ของประจุลิเธียมไอออนนี้เองทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าหรือที่เรียกว่าโวลท์ (Voltage)เกิดขึ้น แต่เมื่อไม่มีการใช้งานแบตเตอรี่ตัวคั่นจะทำหน้าที่เป็นฉนวนกั้นไม่ให้ไอออนเคลื่อนที่ข้ามไปมา และเมื่อมีการเอา แบตเตอรี่ไปต่อเข้ากับอุปกรณ์เพื่อใช้งาน ประจุลิเธียมไอออนหรืออิเล็กตรอนที่ถูกกั้นอยู่ด้วยตัวคั่นหรือ Separator อยู่ นั้นจะถูกดันให้วิ่งผ่านตัวคั่นได้



ชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียม (Types of Lithium Battery)

ประเภทหรือชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียม นั้น ส่วนใหญ่เรียกชนิดตามองค์ประกอบของคาร์โธด แต่ก็มีการเรียกตามองค์ประกอบของอาร์โนดด้วยเช่นกัน ดูจากภายนอกเราไม่สามารถจำแนกได้ ดังนั้นจึงควรตรวจสอบให้แน่ชัดและศึกษารายละเอียดให้แน่ใจก่อนเลือกซื้อและนำไปใช้งาน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย ประสิทธิภาพสูงสุดและมีคุณสมบัติตรงตามแต่ละประเภทการใช้งานของอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นๆ

ชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียมมี 6 ชนิดหลักๆ ได้แก่

1. แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต (Lithium Ion Phosphate : LFP)



แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต หรือ LiFePO_4 หรือ LFP หรือเราอาจจะรู้จักกันในชื่อ LiPO หรือที่นิยมเรียกกันว่า แบตฯ ลิโป เป็นแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีใช้ทั่วไปและใช้อยู่มากที่สุด ใช้ฟอสเฟตเป็นคาร์โธด ใช้กราไฟต์เป็นอาร์โนด แบตฯ LiPO มีรอบอายุการใช้งานที่นาน ไม่ค่อยมีปัญหาด้านความร้อน มีประสิทธิภาพด้านเคมีไฟฟ้าที่ดี แบตฯ LFP หรือ LiPO 1 cell มีความต่างศักย์หรือแรงดันไฟฟ้าประมาณ 3.2V ถ้าต้องการนำไปใช้งานเป็นระบบ 12V ต้องเอามาต่ออนุกรมกัน 4cell จะได้ 12.8V จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมแบต LiPO จึงนำมาใช้อย่างแพร่หลายที่สุด รวมถึงโฟลนโซล่าเซลล์ เพราะสามารถใช้ 4cell แล้วนำมาใช้แทนแบตเตอรี่ตะกั่วหรือแบบ deep cycle ได้

แบตเตอรี่ลิเทียมนิเคิลแมงกานีสโคบอลต์ออกไซด์ (Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide:NMC)

ชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียม (Types of Lithium Battery)

ประเภทหรือชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียม นั้น ส่วนใหญ่เรียกชนิดตามองค์ประกอบของคาร์โบไซด์ แต่ก็มีที่เรียกตามองค์ประกอบของอาร์โนดด้วยเช่นกัน ดูจากภายนอกเราไม่สามารถจำแนกได้ ดังนั้นเราจึงควรตรวจสอบให้แน่ชัดและศึกษารายละเอียดให้แน่ใจก่อนเลือกซื้อและนำไปใช้งาน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย ประสิทธิภาพสูงสุดและมีคุณสมบัติตรงตามแต่ละประเภทการใช้งานของอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นๆ

ชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียม

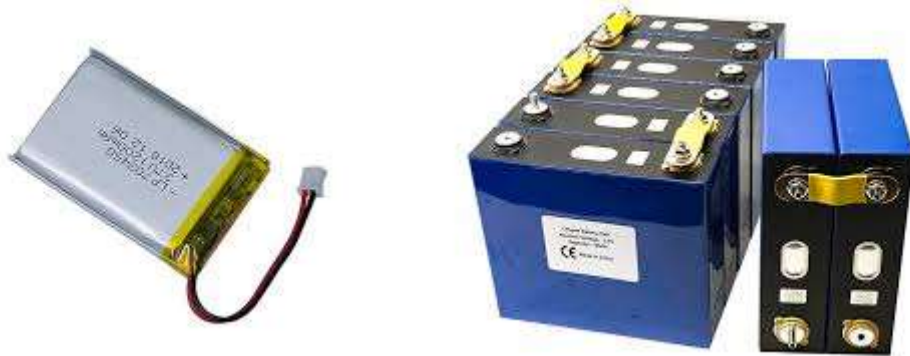
แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต (Lithium Ion Phosphate : LFP)



แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต หรือ LiFePO4 หรือ LFP หรือเราอาจจะรู้จักกันในชื่อ LiPO หรือที่บ้านเรานิยมเรียกกันว่า แบตตาลิโป เป็นแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีใช้ทั่วไปและใช้อยู่มากที่สุด ใช้ฟอสเฟตเป็นคาร์โบไซด์ ใช้กราไฟต์เป็นอาร์โนด

แบตเตอรี่ LiPO มีรอบอายุการใช้งานที่นาน ไม่ค่อยมีปัญหาด้านความร้อน มีประสิทธิภาพด้านเคมีไฟฟ้าที่ดีแบตเตอรี่ LFP หรือ LiPO 1 cell มีความต่างศักย์หรือแรงดันไฟฟ้าประมาณ 3.2V ถ้าต้องการนำไปใช้งานเป็นระบบ 12V ต้องเอามาต่ออนุกรมกัน 4cell จะได้ 12.8V จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมแบตเตอรี่ LiPO จึงนำมาใช้อย่างแพร่หลายที่สุด รวมถึงไฟถนนโซล่าเซลล์ เพราะสามารถใช้ 4cell แล้วนำมาใช้แทนแบตเตอรี่ตะกั่วหรือแบบ deep cycle ได้

แบตเตอรี่ลิเทียมนิเคิลแมงกานีสโคบอลต์ออกไซด์ (Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide:NMC)



แบตเตอรี่ลิเทียมนิเคิลแมงกานีสโคบอลต์ออกไซด์ หรือ NMC ด้วยการเพิ่มนิเคิล Ni ซึ่งมีความจุพลังงานจำเพาะ (Specific Capacity; Ah/kg) สูง เข้าไปในส่วนประกอบของคาร์โบรต ทำให้แบตเตอรี่ NMC มีค่าพลังงานจำเพาะสูงขึ้น ผลที่ได้คือได้เซลล์ที่มีความต่างศักย์หรือแรงดันไฟฟ้าสูงถึงประมาณ 4V/cell เดิมทีเดียวแบตเตอรี่ NMC ไม่ได้มีส่วนผสมของแมงกานีส ต่อมานักวิจัยจึงได้เพิ่มแมงกานีสเข้าไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ผลก็คือแบตเตอรี่ NMC มีทั้งความเสถียรและใช้งานได้ในงานแรงดันสูง (high voltage applications) การปรับเปลี่ยนส่วนผสมระหว่าง นิเคิล แมงกานีส และโคบอลต์ ทำให้เกิดชนิดย่อยและคุณสมบัติที่ต่างกันไปและยังคงเป็นจุดขายของผู้ผลิตแต่ละราย เช่น รุ่น NMC111 (ส่วนผสมเท่ากัน) รุ่น NMC442 รุ่น NMC622 หรือ รุ่น NM811 ในปัจจุบันแบตเตอรี่ NMC มีความต้องการสูงในอุตสาหกรรมรถยนต์ EV เพราะด้วยคุณสมบัติมีค่าพลังงานสูง จ่ายกระแสได้สูง มีเสถียรภาพ และทนต่ออุณหภูมิได้ดีมาก

Battery Management System

BMS ย่อมาจาก Battery Management System มีหน้าที่เป็นตัวป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดจากแบตเตอรี่ โดยมีหน้าที่ตัดไฟจากวงจรเมื่อมีการชาร์จเต็มแล้ว หรือเมื่อแบตเตอรี่ร้อนเกินไปหรือใกล้หมด

อีกหน้าที่หนึ่งที่มีความสำคัญคือการตัดวงจรเมื่อมีการชาร์จหรือการใช้แบตเตอรี่ด้วยกระแสเกินกว่าที่ BMS จะรับได้ รวมถึงการตัดเมื่อทำการชาร์จที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศา

BMS หรือ Battery Management system นั้น นอกจากมีหน้าที่ในการควบคุมความปลอดภัย แล้ว ยังมีระบบตรวจสอบสถานะของแบตเตอรี่แต่ละเซลล์อีกด้วย ซึ่งทำให้แบตเตอรี่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยยืดอายุของแบตเตอรี่อีกด้วย ทั้งนี้ตัว BMS ที่ขายทั่วไปนั้นก็มีหลากหลายเกรด และฟังก์ชันที่ต่างกันไป โดยวันนี้ทางเราขอยกตัวอย่างฟังก์ชันการทำงานโดยทั่วไปของ BMS ดังนี้

ป้องกันการชาร์จประจุไฟเกิน (Overcharge Protection)

ป้องกันการใช้งานต่ำกว่าจุดใช้งานของแบตเตอรี่ (Over-discharge Protection)

ป้องกันกระแสไฟเกิน (Overcurrent Protection)

ป้องกันแบตเตอรี่ไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนด (Overheat Protection, NTC)

ป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit Protection)

ตรวจวัดอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของแบตเตอรี่ (Temperature sensing)

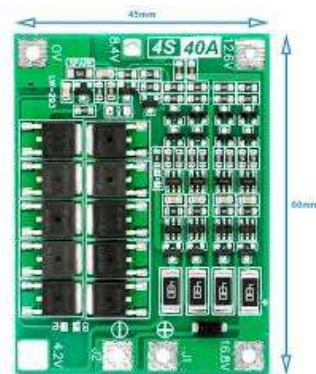
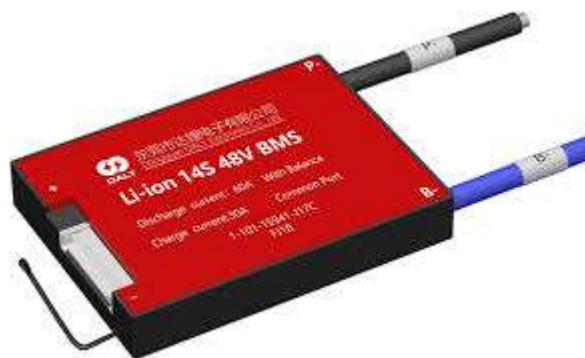
ตรวจวัดระดับแรงดัน และบาลานซ์เซลล์ (Cell monitoring & balancing)

มีการสื่อสารร่วมกับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วง (Communication interface)

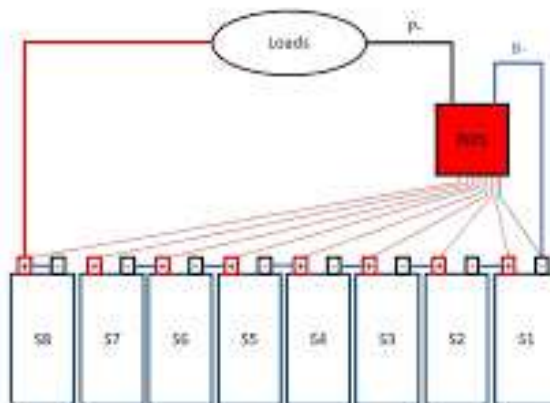
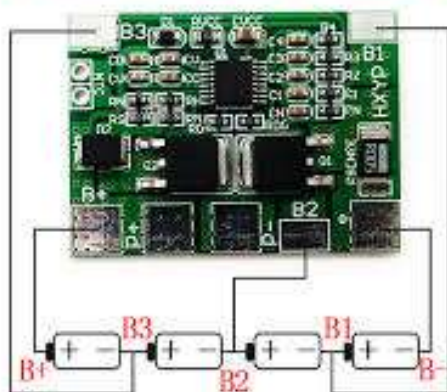
มีระบบจัดการพลังงานให้เพิ่มประสิทธิภาพให้กับแพ็คเกจแบตเตอรี่ (Performance Optimization)

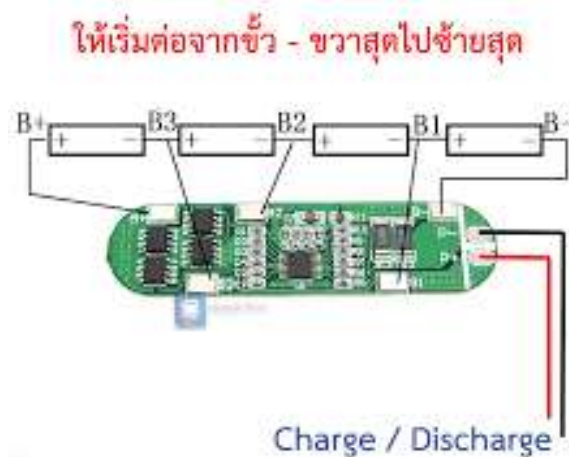
มีระบบตรวจสอบตัวเอง (Health monitoring and Diagnostic)

สามารถแสดงสถานะของระดับพลังงานได้ (Power Gauge)



BMS 4S 12.8V 8A LiFePO4





ค่า DOD (Depth Of Discharge)

คือค่าที่บอกความสามารถของแบตเตอรี่ ในการนำความจุไฟฟ้าออกมาใช้งาน เช่น DOD 70 % หมายความว่าแบตเตอรี่สามารถนำความจุออกมาใช้ได้ 70% ที่เหลืออีก 30% เก็บไว้ในแบตเตอรี่ การที่นำออกมาใช้ในแต่ละรอบของการชาร์ตมากเกินไปจะส่งผลให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลง

เครื่องชาร์จ Li-ion เป็นอุปกรณ์แบบจำกัดแรงดันไฟฟ้าที่มีความคล้ายคลึงกับการชาร์จแบตเตอรี่ตะกั่วกรด ความแตกต่างของ Li-ion อยู่ที่มีแรงดันไฟฟ้าต่อเซลล์ที่สูง มีแรงดันไฟฟ้าที่ต้องควบคุมไม่ให้เกินพิกัด และไม่สามารถชาร์จแบบเต็มประจุต่อเนื่อง (floating charge) ได้เมื่อชาร์จเต็มแล้ว ผู้ผลิตเซลล์ Li-ion เข้มงวดมากในการตั้งค่าที่ถูกต้องเนื่องจาก Li-ion ไม่สามารถทนต่อการ overcharge ได้ ตารางที่ 1 แสดงค่าตัวแปรของแบตเตอรี่ที่ใช้ลิเทียมเป็นพื้นฐาน

	LiPo	LiCoO ₂ - LCO	LiMn ₂ O ₄ - LMO	LiNiMnCo O ₂ -NMC	LiFePO ₄ - LFP	LiNiCoAl O ₂ -NCA	Li ₂ TiO ₃ - LTO
Nominal Voltage	3.70	3.60	3.70	3.70	3.30	3.60	2.40
Max Charge Voltage	4.20	4.20	4.20	4.20	3.65	4.20	2.85
Allowable Fast Charge	≤1C	0.7-1C	0.7-1C	0.7-1C	1C	0.7C	1-5C
Min Discharge Voltage	3.0	2.50	2.50	2.50	2.50	3.00	1.80

แบตเตอรี่ลิเทียมเหล็กฟอสเฟตเป็นที่รู้จักในเรื่องความเสถียรและความปลอดภัยเมื่อเปรียบเทียบกับแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนชนิดอื่นๆ การทำความเข้าใจขีดจำกัดแรงดันไฟฟ้าถือเป็นสิ่งสำคัญในการรับรองสุขภาพและประสิทธิภาพของแบตเตอรี่

1. ลักษณะแรงดันไฟฟ้าของเซลล์

- แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด : แรงดัน ไฟฟ้าที่กำหนดของเซลล์ LiFePO_4 คือประมาณ 3.2 V
- แรงดันไฟชาร์จสูงสุด : แรงดันไฟชาร์จสูงสุดอยู่ที่ ประมาณ 3.65 V
- แรงดันคายประจุขั้นต่ำ : แรงดันคายประจุขั้นต่ำโดยทั่วไปถือว่าอยู่ที่ 2.5 V

ประเภทแรงดันไฟฟ้า	ค่า (ต่อเซลล์)
แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด	3.2 โวลต์
แรงดันไฟชาร์จสูงสุด	3.65 โวลต์
แรงดันไฟปล่อยขั้นต่ำ	2.5 โวลต์