

ทำความรู้จัก EV Car



EV (Electric Vehicle) เป็นคำเรียกของยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า หรือเรียกง่าย ๆ ว่า “รถยนต์ไฟฟ้า” ซึ่งพลังงานที่ได้อาจจะมาจากหลายแหล่ง ไม่ว่าจะเป็นการเก็บไว้ในแบตเตอรี่ หรือสร้างขึ้นมาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว แปลงพลังงานจากแบตเตอรี่มาใช้ในการขับเคลื่อน (Electric Vehicle) เป็นคำเรียกของยานพาหนะที่ขับเคลื่อน

โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1. Battery Electric Vehicles (BEVs)

รถยนต์ประเภทนี้ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ 100% โดยไม่มีเครื่องยนต์สันดาปจึงมีแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ และสามารถวิ่งได้ไกลต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง โดยระยะทางในการขับขี่จะขึ้นอยู่กับขนาดของแบตเตอรี่และปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ

2. Plug-In Hybrid Electric Vehicles (PHEVs)

รถยนต์ประเภทนี้จะมีระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและระบบไฟฟ้า รวมเข้าไว้ด้วยกัน สามารถเสียบปลั๊กชาร์จไฟเพื่อกักเก็บ ประจุไว้ในแบตเตอรี่ได้ และสามารถวิ่งได้ไกลกว่ารถยนต์ ระบบไฮบริด (HEVs)



ติดต่อ คุณดิศรณ์:
098 361 0481

www.measuretronix.com disorn@measuretronix.com

2425/2 LadPhrao Rd., Saphansong, Wangthonglang,
Bangkok 10310 THAILAND.





ข้อดีที่ทำให้

รถ EV แตกต่างจากรถยนต์ทั่วไป

1. ประหยัด

หากลองคำนวณอัตราค่าใช้จ่ายแล้ว รถยนต์ทั่วไปจะมีค่าน้ำมันต่อกิโลเมตร เฉลี่ยอยู่ที่ 5-6 บาท ในขณะที่ค่าไฟฟ้า ต่อหนึ่งหน่วยกิโลเมตรจะเฉลี่ยอยู่แค่ เพียง 0.5-1 บาทเท่านั้น (อ้างอิงตาม ราคาน้ำมัน 5/10/64)

2. รักษาสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากรถ EV ไม่ต้องใช้เครื่องยนต์ ที่เผาไหม้แบบสันดาปขณะทำงานทำให้ ไม่มีการปล่อยไอเสียออกมาจึงไม่สร้าง มลพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3. ไม่มีเสียงรบกวน

รถยนต์ทั่วไปจะมีระดับความเข้มเสียง น้อยกว่า 65 dB แต่รถยนต์ไฟฟ้ามี ระดับความเข้มเสียงที่น้อยกว่า 35 dB



■ ส่วนประกอบ ของ EV Car

1. มอเตอร์

EV Car ทุกคันจะมีมอเตอร์สำหรับการขับเคลื่อน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดและสมรรถนะที่ต้องการ โดยกำลังของมอเตอร์จะอยู่ระหว่าง 15-200 kW

2. แบตเตอรี่

มีหน้าที่เก็บและจ่ายพลังงานให้มอเตอร์ โดยแบตเตอรี่จะชาร์จขณะรถยนต์ชะลอความเร็ว หรือขณะต่อเข้ากับสถานีชาร์จ ความจุของชุดแบตเตอรี่มีค่าตั้งแต่ 5-100 kWh ที่แรงดันไฟ 300-500 VAC

3. ระบบชาร์จไฟ (On-Board Charger)

ระบบชาร์จไฟมีหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงโดยจะมีระบบควบคุมและจำกัดปริมาณการไหลของกระแสไม่ให้เกิดค่าสูงสุดของสายชาร์จ หรือไม่ให้เกินค่าที่ระบบชาร์จจะรับได้

4. เต้ารับสำหรับชาร์จไฟ

4.1 Normal Charge หรือ AC Charge

การชาร์จปกติที่ต่อเข้ากับพลังงานไฟฟ้าภายในอาคารหรือบ้านซึ่งระยะเวลาการชาร์จจะลดลงอยู่ที่ประมาณ 4-7 ชั่วโมง หัวชาร์จที่ใช้จะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

Type 1 : เป็นหัวชาร์จที่นิยมใช้กับรถ EV ในแถบประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น

Type 2 : เป็นหัวชาร์จที่นิยมใช้กับรถ EV ในแถบทวีปยุโรป

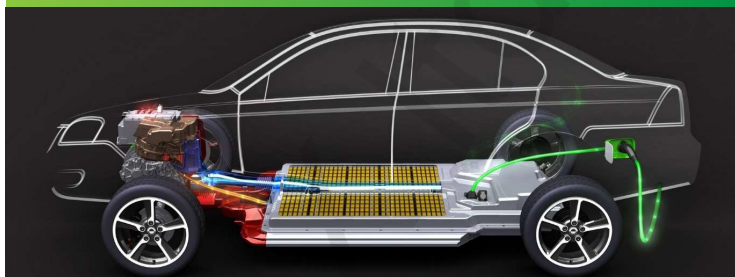
4.2 Fast Charge / Quick Charge หรือ DC Charge

การชาร์จที่ต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า DC ใช้สำหรับรถยนต์ที่รองรับการชาร์จไฟในสถานีจ่ายไฟฟ้าเท่านั้น โดยหัวชาร์จที่ใช้จะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

CHAdeMO : มีการใช้แพร่หลายในประเทศญี่ปุ่น

GB/T : ประเทศจีนเป็นผู้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ภายในประเทศ

CCS : เป็นหัวชาร์จที่รวมทั้ง CHAdeMO และ GB/T



อุปกรณ์

สำหรับการชาร์จ EV Car



การชาร์จรถ EV สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับการใช้งาน , อุปกรณ์ที่มีอยู่ รวมไปถึงระบบไฟฟ้า ทั้งไฟฟ้าภายในตัวบ้าน หรือที่อาคารต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. MODE 1 : สาย AC TO DC Cable ตรงกับไฟฟ้าบ้าน

เครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า ประเภทนี้สามารถชาร์จแบตเตอรี่ผ่านปลั๊กไฟมาตรฐานตามที่พิกัดภัยทั่วไปโดยตรงได้เป็นสายชาร์จรถไฟฟ้า แบบธรรมดาที่ไม่มีระบบป้องกันภัย สามารถส่งกระแสไฟได้สูงสุดที่ 16 A. ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำ ทำให้ใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่นาน นอกจากนี้การดึงกำลังไฟสูงจากเครื่องชาร์จจะทำให้สายไฟสะสมความร้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ หากใช้ไฟเกินหรือชาร์จต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ ก็อาจเป็นสาเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ได้

2. MODE 2 : สาย AC TO DC Cable ไม่มี Protection Device

เป็นระบบชาร์จที่มีวงจรเฉพาะในการชาร์จรถ EV แต่ไม่มีระบบควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน ซึ่งสายชาร์จรถไฟฟ้าที่แถมมาตอนซื้อรถยนต์ไฟฟ้านั้นจะเป็นการชาร์จประเภทนี้ ซึ่งไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรองรับการเสียบทิ้งไว้ทั้งคืนเพราะไม่มีระบบตัดไฟเมื่อชาร์จเต็ม จึงควรใช้ในความจำเป็นหรือระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น แต่โดยปกติเจ้าของรถมักจะเสียบค้างไว้ทั้งคืนทำให้ไฟไหลเข้าตลอดเวลา จึงมีโอกาสเกิดอันตรายหรือทำให้แบตเตอรี่รถเสื่อมเร็วกว่าที่ควรได้

3. MODE 3 : Fixed, Dedicated Circuit-Socket

ที่ชาร์จรถไฟฟ้า ประเภทนี้เรียกได้ว่ามีความปลอดภัยมากที่สุดสำหรับการชาร์จรถ EV ที่บ้าน ซึ่งต้องทำการชาร์จผ่าน EV Charger ตัวรถ EV จะเชื่อมต่อเครือข่ายไฟฟ้าโดยตรงผ่านปลั๊กและเต้ารับแบบพิเศษ มีวงจรเฉพาะที่สามารถชาร์จได้ 17.5-30.24 kW มีการติดตั้งระบบป้องกันภัย เช่น ป้องกันอุณหภูมิเกิน, มีระบบสายดิน, มีระบบป้องกันโหลดเกิน ขณะชาร์จ สามารถเพิ่มอุปกรณ์กันไฟรั่วและกันไฟกระชากเพื่อความปลอดภัยสูงสุด

4. MODE 4 : DC Connection

EV Charger ทั้ง 3 ประเภทที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นการต่อตรงกับแหล่งจ่ายไฟบ้านหรืออาคาร แตกต่างจากระบบของประเภทที่ 4 นี้ ที่จะรับไฟกระแสตรงจากสถานีชาร์จผ่านปลั๊กเฉพาะแบบและไม่ได้ผ่านระบบชาร์จในรถจึงสามารถชาร์จได้ถึง 50-120 kW หรือที่เรียกกันว่า Fast Charge ซึ่งสถานีชาร์จประเภทนี้จะมีค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนและความต้องการโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าสูง



การทดสอบระบบ EVSE ให้ปลอดภัย และลดเวลาในการชาร์จ

1. การทดสอบด้านความปลอดภัยของสถานีชาร์จ หรือ EVSE

ควรมีการตรวจสอบไฟฟ้าภายในตัวบ้านหรือที่อาคารต่างๆ ให้พร้อมสำหรับการติดตั้งเพื่อใช้งาน EV Charger หรือการตรวจสอบหลังการติดตั้ง เพื่อความเหมาะสมและปลอดภัยสำหรับการใช้งาน

1.1 ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าอาคารและแรงดันไฟฟ้าขณะชาร์จ

การตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอาคารและพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าก่อนทำการติดตั้งสถานีชาร์จ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ขนาดหม้อแปลงที่เหมาะสม ทำให้สามารถลดเวลาในการชาร์จและยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพื่อเพียงพอกับการใช้งานร่วมกับ EV Charger



เนื่องจากแบตเตอรี่ภายในรถไฟฟ้าสามารถทนต่อแรงดันไฟฟ้าได้อย่างจำกัด หากในระหว่างชาร์จรถไฟฟ้า สถานีชาร์จจ่ายแรงดันไฟฟ้าผิดปกติและสูงกว่าที่แบตเตอรี่ภายในรถสามารถรับได้ จะทำให้เกิดความร้อนสะสมส่งผลให้เกิดเพลิงไหม้ขณะชาร์จ

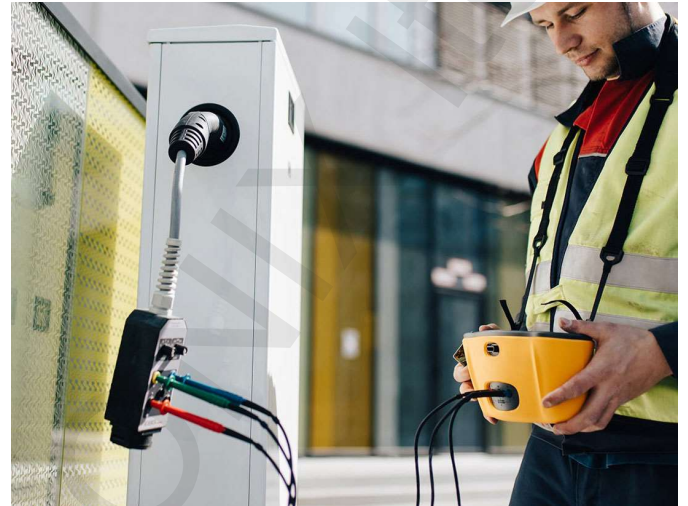


1.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสถานีชาร์จ

เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายออกมาจากตัวสถานีอัดประจุมีค่ามากถึง 120 kW ความผิดพลาดเนื่องจากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรภายในสถานีชาร์จจึงเป็นเรื่องที่อันตรายมาก การตรวจสอบความเป็นฉนวนของสายเชื่อมต่อและวงจรไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 61851-21-24 กำหนดอย่างสม่ำเสมอช่วยให้สบายใจและใช้งานได้อย่างปลอดภัย

1.3 ตรวจสอบค่า Line/Loop Impedance

คุณภาพไฟฟ้าภายในระบบ EVSE ที่ไม่ดี ส่งผลให้อุปกรณ์ทั้งตัวสถานีชาร์จเสื่อมสภาพเร็วขึ้น เช่น ระบบตัดไฟอัตโนมัติกรณีกระแสไฟฟ้าเกิน ลัดวงจร ความร้อนสะสมเกินค่าที่กำหนด นอกจากนี้คุณภาพไฟฟ้าที่ไม่ดี เช่น ไฟตก ไฟเกิน ยังส่งผลต่อแบตเตอรี่ภายในรถยนต์ไฟฟ้าอย่างร้ายแรง



1.4 ตรวจสอบความต้านทานดิน

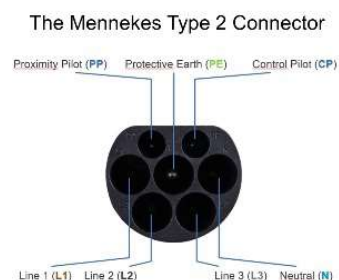
อุบัติเหตุอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เช่น หนูกัดสายไฟ ชัลกั้นความชื้นของตัวสถานีชาร์จ จุดเชื่อมต่อหลวมคลอน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว การตรวจสอบความต่อเนื่องของสายดินและค่าความต้านทานดิน ช่วยให้มั่นใจได้ว่าหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น สายดินจะสามารถดึงกระแสไฟฟ้ารั่วไหลออกไปจากระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ตรวจสอบการทำงานของ RCD

RCD คืออุปกรณ์ป้องกันการผิดปกติของไฟฟ้า หากเกิดการลัดวงจรต้องมั่นใจได้ว่าจะสามารถตัดไฟฟ้าได้ตามที่มาตรฐานกำหนด

2. การตรวจสอบฟังก์ชันพื้นฐานของระบบ EVSE (ในขั้นตอนการชาร์จ)

การตรวจสอบฟังก์ชันพื้นฐานของระบบ EVSE ทั้งระบบไฟฟ้า กระแสสลับและกระแสตรง ถูกกำหนดให้เป็นข้อบังคับจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 61851-1-22-23-24 โดยมีการตรวจสอบตามรายการดังนี้



2.1 การสื่อสารระหว่างรถยนต์กับสถานีชาร์จ

2.1.1 ด้านคุณสมบัติของการเชื่อมต่อกับสถานีชาร์จกับรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้านั้นสูงมาก การเชื่อมต่อจึงต้องมีตัวควบคุมการเชื่อมต่อหรือช่องสัญญาณ Proximity Pilot หากการเชื่อมต่อไม่สมบูรณ์ สถานีชาร์จจะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายออกมา ในทางกลับกัน หากการเชื่อมต่อสมบูรณ์ จะเป็นการเริ่มกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลในหัวข้อที่ 2.1.2 โดยเวลาในการสื่อสารในขั้นตอนนี้ไม่ควรเกิน 250 ms

2.1.2 ด้านความสามารถในการจัดเก็บแรงดัน และกระแส สำหรับ EV Car เนื่องจากรถแต่ละรุ่น ใช้แบตเตอรี่สเปกไม่เหมือนกัน สถานีชาร์จจึงต้องสื่อสารกับตัวรถยนต์ เกี่ยวกับความสามารถในการจัดเก็บแรงดันและกระแสของแบตเตอรี่ผ่านช่องสัญญาณการสื่อสารกับตัวรถยนต์ไฟฟ้า (Control Pilot) เพื่อคำนวณประมาณการจ่ายกระแสและแรงดันให้เหมาะสมกับชนิดของแบตเตอรี่ ในส่วนนี้จะมีการสื่อสารดังนี้

- Maximum Battery Voltage
- Rate Capacity of Battery
- Constant of Charging rate indication
- Maximum Charging Time
- Control Protocol number

ซึ่งหากการทำงานในส่วนนี้ผิดพลาด หรืออุปกรณ์เสื่อมสภาพ โดยไม่มีการตรวจสอบและซ่อมบำรุงจะส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อแบตเตอรี่ภายในรถยนต์ไฟฟ้า รวมถึงสถานีชาร์จได้ โดยเวลาในการสื่อสารในขั้นตอนนี้ไม่ควรเกิน 250–500 ms

2.1.3 ด้านการวัดและแสดงผลปริมาณกระแสแบบเรียลไทม์ ในระหว่างที่สถานีชาร์จทำการปล่อยกระแสเข้าสู่แบตเตอรี่ภายในรถยนต์ไฟฟ้า จะต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่าน Control Pilot เกี่ยวกับปริมาณแรงดัน กระแสไฟฟ้า เวลาและความผิดปกติในกระบวนการชาร์จ แบบเรียลไทม์ เพื่อให้สามารถหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้ากรณีเกิดความผิดพลาดในการชาร์จ รวมไปถึงในกรณีที่กระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่เริ่มเต็มจะทำการสั่งหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้า เวลาในการสื่อสารตลอดกระบวนการนี้ไม่ควรเกิน 2.62 sec

2.2 ฟังก์ชันหยุดการชาร์จอัตโนมัติและระบบหยุดการชาร์จด้วยมือ ในกรณีกระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่เต็ม หรือเกิดไฟฟ้ารั่วไหลในขณะชาร์จระบบจะต้องมีฟังก์ชันตัดการจ่ายไฟแบบอัตโนมัติ หรือหยุดการจ่ายกระแสไฟฟ้าด้วยมือ เป็นฟังก์ชันที่มีไว้รับประกันความปลอดภัยของผู้ใช้งาน เวลาในการตัดกระแสในกรณีฉุกเฉินต้องไม่เกิน 250 ms.

2.3 ตัวควบคุมอัตราแรงดัน อัตรากระแสไฟฟ้าสูงสุดขณะชาร์จ การชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าจะต้องใช้กระแสและแรงดันให้เหมาะสมสำหรับแบตเตอรี่แต่ละรุ่น ดังกล่าวในหัวข้อที่ 2.1.2 ดังนั้นการตรวจสอบฟังก์ชันการควบคุมปริมาณแรงดันและกระแสสูงสุดขณะชาร์จจึงมีความสำคัญ

3. ทดสอบการทำงาน EV Car

หลังการตรวจสอบการทำงานของ EV Charge หรือระบบ EVSE การตรวจสอบสภาพระบบไฟฟ้าและมอเตอร์ภายในรถยนต์ไฟฟ้า ก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรขาด

3.1 การตรวจสอบวงจรแรงดันสูง

ไฟฟ้าแรงดันสูงในที่นี้จะหมายถึงแรงดันไฟฟ้าที่สูงกว่า 50 โวลต์ ขึ้นไป ถึงแม้ว่าการซ่อมบำรุงตามระยะเวลาโดยปกติจะไม่จำเป็นต้องปิดการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงดันสูงก็ตาม แต่ในการปลดสายเคเบิลหรือการปลดกราวด์จะต้องปิดการทำงานของระบบก่อนเสมอ เพื่อความปลอดภัยในการทำงานความเสี่ยงของอันตรายจากกระแสไฟฟ้าที่ต้องระวัง

- แบตเตอรี่แพ็คแรงดันสูง
- ตัวเก็บประจุในวงจรอินเวอร์เตอร์
- มอเตอร์ไฟฟ้า
- สายเคเบิลแรงดันสูง

3.2 การตรวจสอบคุณภาพฉนวนไฟฟ้าแรงดันสูง

สายไฟฟ้าแรงดันสูงตั้งแต่ปลั๊กเชื่อมต่อไปที่แบตเตอรี่ไปจนถึงมอเตอร์ขับเคลื่อน มีระยะทางที่ยาวตลอดทั้งตัวรถและมีสายไฟฟ้าแรงสูงบางส่วนที่อยู่ติดกับบริเวณโครงสร้างและห้องโดยสาร ดังนั้นการตรวจสอบความเป็นฉนวนเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหล กระแสไฟฟ้าลัดวงจร จึงเป็นเรื่องที่ควรทำอยู่เป็นประจำ

3.3 การตรวจสอบคุณภาพจุดเชื่อมต่อของสายไฟฟ้าแรงสูง

จุดเชื่อมต่อไฟฟ้า สวิตช์และสะพานไฟต่าง ๆ มีการกัดกร่อน เสื่อมสภาพ ตามอายุการใช้งาน เกิดความต้านทานมากขึ้นและเกิดความร้อนเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจนอาจเกิดไฟไหม้ได้



3.4 การทดสอบแบตเตอรี่

(ในบทความนี้จะไม่กล่าวถึงแบตเตอรี่แรงดันสูงที่จ่ายให้กับระบบขับเคลื่อนไฟฟ้าของรถไฮบริด เนื่องจากเป็นส่วนที่ไม่ต้องมีการยุ่งเกี่ยวระหว่างการใช้งาน และซ่อมบำรุงตามปกติ ซึ่งเมื่อครบอายุการใช้งานก็จะยกเปลี่ยนทั้งชุดโดยผู้ผลิตเท่านั้น)



สิ่งที่บอกถึงความสำเร็จของแบตเตอรี่ เรียกว่า State of Health (SOH) หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ค่า SOH = 100% คือแบตเตอรี่ที่เพิ่งออกจากโรงงาน โดยค่า SOH จะประกอบด้วย

IR (Internal Resistance) คือค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ ซึ่งจะมีค่าสูงขึ้นตามการเสื่อมสภาพ

CCA (Cold Crank Amp) คือค่าความจุแบตเตอรี่ที่วัดจากความสามารถในการจ่ายกระแสปริมาณสูงเป็นเวลา 30 วินาที

ความสมบูรณ์	สภาพแบตเตอรี่	ข้อแนะนำ
SOH > 80%	Great	แบตเตอรี่สมบูรณ์สูงสุด
SOH > 60% - 80%	Good	ยังใช้งานได้ดี
SOH > 45% - 60%	Caution	ไม่น่าไว้วางใจ ควรเปลี่ยนเมื่อมีโอกาส
SOH < 44%	Suggest Replace	สมควรเปลี่ยน

ติดต่อ คุณดิศรณ:
098 361 0481

 www.measuretronix.com  disorn@measuretronix.com
 2425/2 LadPhrao Rd., Saphansong, Wangthonglang,
Bangkok 10310 THAILAND.

