

เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการรับรองวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทย

เพื่อให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้การรับรองวัตถุดิบสอดคล้องกับเทคโนโลยีหรือกระบวนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป กระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในประเทศ และมีความยืดหยุ่นกับกระบวนการผลิตหรือเทคโนโลยีครอบคลุม ของของ (ผลิตภัณฑ์) กรณีของอุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่กรมศุลกากรเห็นชอบให้สถาบันยานยนต์เป็นผู้รับรองวัตถุดิบตามประกาศกรมศุลกากรที่ 246/2564 ข้อ 16 ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2564 การรับรองการผ่าน กระบวนการผลิตในประเทศไทย สำหรับวัตถุดิบที่ได้ถิ่นกำเนิดในประเทศไทย ซึ่งให้สถาบันฯ ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานให้การรับรองว่าวัตถุดิบนั้นได้มาจากกระบวนการผลิตที่เป็นสาระสำคัญของการจัดทำวัตถุดิบนั้น และไม่เป็นกระบวนการผลิตอย่างง่าย ตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การลดอัตราอากรและยกเว้นอากรศุลกากร ตามมาตรา 12 แห่งพระราชกำหนดพิกัดอัตราศุลกากร พ.ศ.2530

สถาบันฯ จึงขอยกเลิกประกาศสถาบันยานยนต์ที่ 4/2565 เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการรับรองวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทย และให้ใช้ประกาศสถาบันยานยนต์ฉบับนี้แทน โดยกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการพิจารณาการรับรองวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทย ดังนี้

1. กระบวนการผลิตวัตถุดิบแบบชิ้นเดียว (Single Part Process)

วัตถุดิบที่ยื่นขอการรับรองกระบวนการผลิตนั้น ต้องมีการเปลี่ยนแปลงขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับ รูปแบบ รูปร่าง หรือธรรมชาติของสินค้า ที่ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นสินค้าชนิดใหม่ หรือแตกต่างจากเดิม ประกอบกับจะต้องมีเครื่องจักร เครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับการผลิตภายในโรงงาน วัตถุดิบที่พิจารณาให้การรับรอง ประกอบด้วยกระบวนการผลิตดังต่อไปนี้

กระบวนการผลิต (Process)	เครื่องจักร (Machine)	เครื่องมือ / อุปกรณ์ (Tooling)
การหล่อขึ้นรูป (Casting)	เตาหลอม	แบบหล่อ (Mold)
การทุบขึ้นรูป (Forging)	เครื่องทุบขึ้นรูป	แม่พิมพ์ (Die)
การปั๊มขึ้นรูป (Stamping)	เครื่องปั๊มขึ้นรูป	แม่พิมพ์ (Die)
การฉีดขึ้นรูป (Injection)	เครื่องฉีดพลาสติก/ยาง	แม่พิมพ์ (Mold)
การเป่าขึ้นรูป (Blow Molding)	เครื่องเป่าพลาสติก	แม่พิมพ์ (Mold)
การบีบอัดขึ้นรูป (Compression)	เครื่องบีบ / อัดขึ้นรูปด้วยความร้อน	แม่พิมพ์ (Mold)
การขึ้นรูป (Forming)	เครื่องบีบ / อัดขึ้นรูปด้วยความร้อน	แม่พิมพ์ (Mold)
การอัด/ดัน ขึ้นรูป (Extrusion)	เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์	แบบพิมพ์ (Extrusion die)

อนึ่ง กระบวนการผลิตอื่นๆ นอกเหนือจากกระบวนการผลิตวัตถุดิบแบบชิ้นเดียว (Single Part Process) ดังตาราง ข้างต้น การพิจารณาให้การรับรองกระบวนการนั้น ต้องมีกระบวนการผลิตที่เป็นสาระสำคัญของการจัดทำวัตถุดิบนั้นๆ และต้องไม่เป็นกระบวนการผลิตอย่างง่าย

2. กระบวนการผลิตวัตถุดิบแบบการประกอบตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไป

วัตถุดิบที่ยื่นขอการรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบที่มีการประกอบตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไป ต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไข ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- 2.1 วัตถุดิบที่มีการกำหนดหลักเกณฑ์รายวัตถุดิบ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ในแต่ละรายการวัตถุดิบที่ให้การรับรองตามเอกสารแนบท้าย 2
- 2.2 วัตถุดิบที่ยังไม่มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในข้อ 2.1 ให้ใช้หลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้
 - (1) กระบวนการผลิตวัตถุดิบแบบการประกอบตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไปนั้น ต้องมีสาระสำคัญที่ใช้ในการผลิต และต้องไม่เป็นกระบวนการผลิตอย่างง่าย อาทิเช่น การผลิตชิ้นส่วนย่อยภายในประเทศ ขั้นตอนการประกอบ การใช้เทคโนโลยีของเครื่องจักร เครื่องมือวัดและอุปกรณ์อื่นๆ การทดสอบที่แสดงถึงสมรรถนะหรือหน้าที่ การทำงานของวัตถุดิบในเชิงวิศวกรรม การส่งเสริมนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นต้น
 - (2) กรณีที่มีการนำเข้าชิ้นส่วนของวัตถุดิบทั้งหมดจากประเทศอื่นเพื่อมาประกอบเป็นวัตถุดิบที่สมบูรณ์นั้น อาจกระทำได้ในกรณีที่กระบวนการประกอบวัตถุดิบดังกล่าวมีสาระสำคัญที่ใช้ในการผลิตและต้องไม่เป็นกระบวนการผลิตอย่างง่าย

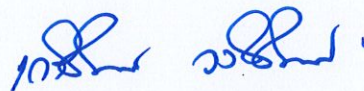
อนึ่ง กระบวนการผลิตวัตถุดิบแบบการประกอบตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไปในข้อ 2.2 ข้างต้น จะมีการพิจารณาเป็นรายกรณีไป เนื่องจากแต่ละผู้ผลิตมีรายละเอียดของเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีของวัตถุดิบที่แตกต่างกัน

3. วัตถุดิบที่ยื่นขอการรับรองกระบวนการผลิตในประเทศไทยนั้น จะพิจารณาครอบคลุมกระบวนการผลิตของผู้ผลิตวัตถุดิบลำดับที่ 1 (1stTier) เป็นต้นไป

4. ขอบข่ายการรับรองวัตถุดิบมีรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย 1 และเอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองวัตถุดิบและเอกสารที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย 4

หลักเกณฑ์นี้ให้ใช้บังคับกับวัตถุดิบของของ(ผลิตภัณฑ์) ที่ยื่นขออนุมัติลดอัตราอากรหรือยกเว้นอากรศุลกากร ตามประกาศกรมศุลกากรที่ 246/2564 ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2566



(นายเกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์)
ผู้อำนวยการสถาบันยานยนต์

เอกสารแนบท้าย 1

ขอข่ายการให้การรับรอง

1. กรณีที่สอง (ผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร) คือ ยานยนต์ อาทิ รถยนต์นั่ง รถปิกอัพ รถบรรทุก รถบัส รถตู้ รถจักรยานยนต์ ที่ขับเคลื่อนโดยเครื่องยนต์สันดาปภายใน หรือขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายในผสมกับพลังงานไฟฟ้า อาทิ Hybrid Electric Vehicles (HEV) และ Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) หรือขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียว อาทิ Battery Electric Vehicles (BEV) และ Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) หรือ ยานยนต์อื่นๆ

วัตถุดิบที่สถาบันยานยนต์ไปตรวจกระบวนการผลิตเพื่อรับรองวัตถุดิบได้ คือ วัตถุดิบของของที่ยื่นคำขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร โดยวัตถุดิบที่สามารถให้การรับรอง อาทิ วัตถุดิบในกลุ่มตัวถัง วัตถุดิบในกลุ่มไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วัตถุดิบในกลุ่มช่วงล่างและระบบขับเคลื่อน วัตถุดิบในกลุ่มชิ้นส่วนภายใน วัตถุดิบในกลุ่มชิ้นส่วนภายนอก รวมถึงชิ้นส่วนอื่นๆ

2. กรณีที่สอง (ผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร) คือ ชิ้นส่วนยานยนต์

วัตถุดิบที่สามารถให้สถาบันยานยนต์ไปตรวจกระบวนการผลิตเพื่อรับรองวัตถุดิบได้ คือ วัตถุดิบของของที่ยื่นคำขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร

3. กรณีที่สอง (ผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร) คือ ของ (ผลิตภัณฑ์) ของอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่สถาบันยานยนต์มีความสามารถในการตรวจรับรองวัตถุดิบและกรมศุลกากรเห็นชอบให้สถาบันยานยนต์เป็นผู้รับรองวัตถุดิบที่ยื่นคำขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากรเป็นรายกรณีไป

วัตถุดิบที่สามารถให้สถาบันยานยนต์ไปตรวจกระบวนการผลิตเพื่อรับรองวัตถุดิบได้ คือ วัตถุดิบของของที่สถาบันยานยนต์มีความสามารถในการตรวจรับรองวัตถุดิบและกรมศุลกากรเห็นชอบให้สถาบันยานยนต์เป็นผู้รับรองวัตถุดิบที่ยื่นคำขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากรเป็นรายกรณีไป

เอกสารแนบท้าย 2

รายการวัตถุดิบที่ให้การรับรอง

1. วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์”
 - (1) แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์ขั้นต้น
 - (2) แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์ขั้นปลาย
2. วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่”
3. วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตแพ็คเกจแบตเตอรี่”
4. วัตถุดิบ “มอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Traction Motor)”
5. วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)”
6. วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)”
7. วัตถุดิบ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)”
8. วัตถุดิบ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)”
9. วัตถุดิบ “เกียร์บ็อก (Gear Box) หรือเรียกว่า Reduction Gear”

หมายเหตุ รายการวัตถุดิบแบตเตอรี่ที่ให้การรับรองในข้อ 1, 2 และ 3 ไม่รวมแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรด

หลักเกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์” วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่” วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตแพ็คเกจแบตเตอรี่” ที่ใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อน วัตถุดิบ “มอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Traction Motor)” วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)” วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)” วัตถุดิบ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)” วัตถุดิบ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)” และ วัตถุดิบ “เกียร์บ็อก (Gear Box) หรือเรียกว่า Reduction Gear” สำหรับยานยนต์ไฮบริดไฟฟ้า (Hybrid Electric Vehicle: HEV), รถยนต์ไฮบริดไฟฟ้าแบบเสียบปลั๊ก (Plug-in Hybrid Electric Vehicles : PHEV) รถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า (Battery Electric Vehicles : BEV) และรถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle : FCEV) ที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทยตามประกาศกรมอุตสาหกรรม 246/2564 มีรายละเอียด ดังนี้

1. การรับรองการกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์”

ชิ้นส่วนย่อยของวัตถุดิบนี้ที่ได้รับการรับรองประกอบด้วย เซลล์แบตเตอรี่ โมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ สายไฟแรงดันสูง (High Voltage Battery Harness) ตัวเรือน (Housing) อุปกรณ์ตรวจจับสถานะพารามิเตอร์ในแต่ละโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ (Battery Monitor System) อุปกรณ์ตัวกรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility Filter) อุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling System) และชิ้นส่วนอื่นๆ ยกเว้นกล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System: BMS)

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

อย่างน้อยต้องมีกระบวนการผลิตดังนี้

- (1) แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์ขั้นต้น กระบวนการผลิตเซลล์แบตเตอรี่ระดับเซลล์ขั้นต้น กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ขั้นปลาย กระบวนการ ประกอบโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ และ กระบวนการประกอบแพ็คเกจของแบตเตอรี่ ตามข้อ 1.1, 1.2, 1.3 และ 1.4 ทั้ง 4 ข้อ หรือ

(2) แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์ชั้นปลาย กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ชั้นปลาย กระบวนการประกอบโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ กระบวนการ ประกอบแพ็คของแบตเตอรี่ และ กระบวนการผลิตชิ้นส่วนย่อย ตามข้อ 1.2, 1.3, 1.4 และ 1.5 ทั้ง 4 ข้อ ดังนี้

1.1 กระบวนการผลิตเซลล์แบตเตอรี่ระดับเซลล์ขั้นต้น

อย่างน้อยต้องมีกระบวนการผสมสารเคลือบผิว (Mixing) และนำแผ่นวัตถุดิบมาผ่านกระบวนการเคลือบผิว (Coating) เป็นชิ้นส่วนสำคัญ คาโทด (Cathode) แอโนด (Anode) และนำมาประกอบกับแผ่นกั้น (Separator) เข้าในตัวเรือน (Housing) ของเซลล์

1.2 กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ชั้นปลาย

นำ “เซลล์แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการประกอบชิ้นส่วนสำคัญ อาทิ คาโทด (Cathode) แอโนด (Anode) และแผ่นกั้น (Separator) เข้าในตัวเรือน (Housing) ของเซลล์เรียบร้อยแล้ว” มาดำเนินการผลิต ดังนี้ 1) ใส่อิเล็กทรอนิกส์ 2) ทำการปิดผนึก (Seal) ตัวเรือน (Body) ของเซลล์ 3) ดำเนินการกระตุ้นทางไฟฟ้า (Aging) และ 4) ตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

1.3 กระบวนการประกอบโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่

นำเซลล์แบตเตอรี่ที่ประกอบสมบูรณ์แล้วจำนวนหลายๆ เซลล์มาประกอบเข้าด้วยกัน และมีการเชื่อมต่อด้วยสะพานไฟเป็นโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ และตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

1.4 กระบวนการประกอบแพ็คของแบตเตอรี่

นำโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่มาประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ เป็นแพ็คของแบตเตอรี่ และตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

1.5 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนย่อย

ให้มีกระบวนการผลิตชิ้นส่วนย่อยในประเทศอย่างน้อย 3 รายการ โดยให้เลือกรายการดังต่อไปนี้

1.5.1 สายไฟแรงดันสูง (High Voltage Battery Harness) โดยให้มีกระบวนการของสายไฟที่อยู่ในแพ็คแบตเตอรี่ หรือสายไฟที่เชื่อมต่อกับแพ็คแบตเตอรี่มีกระบวนการ Crimping, Wiring Harness Layout, Circuit Test

1.5.2 ตัวเรือน (Housing) มีกระบวนการ Machining, Inspection หรือ Forming, Inspection หรือ Injection, Inspection หรือ Cutting, Tool Bending, Inspection โดยให้มีกระบวนการของชิ้นส่วนหลัก

1.5.3 อุปกรณ์ตรวจจับสถานะพารามิเตอร์ในแต่ละโมดูล หรือ เซลล์แบตเตอรี่ (Battery Monitor System) มีกระบวนการ SMT (Surface Mount Technology) หรือ การเขียน Software ควบคุม, Assembly, Function test

1.5.4 อุปกรณ์ตัวกรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility Filter) มีกระบวนการ SMT (Surface Mount Technology) หรือ การเขียน Software ควบคุม, Assembly, Function test

1.5.5 อุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling System) มีกระบวนการ Machining, Inspection หรือ Forming, Inspection หรือ Cutting, Tool Bending, Inspection โดยให้มีกระบวนการของชิ้นส่วนหลัก

2. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่”

ชิ้นส่วนย่อยของวัตถุดิบนี้ที่ได้รับการรับรองประกอบด้วย โมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ สายไฟแรงดันสูง (High Voltage Battery Harness) ตัวเรือน (Housing) อุปกรณ์ตรวจจับสถานะพารามิเตอร์ในแต่ละโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ (Battery Monitor System) อุปกรณ์ตัวกรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic

Compatibility Filter) อุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling System) และชิ้นส่วนอื่นๆ ยกเว้นเซลล์แบตเตอรี่ และ
กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System: BMS)

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

อย่างน้อยต้องมีกระบวนการผลิตตามข้อ 1.3 กระบวนการประกอบโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ และข้อ 1.4
กระบวนการประกอบแพ็คเกจของแบตเตอรี่

โดยสามารถดำเนินการข้อ 1.3 และ 1.4 พร้อมกันได้ อาทิ เทคโนโลยี Cell to pack หรืออื่นๆ

3. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตแพ็คเกจแบตเตอรี่”

ชิ้นส่วนย่อยของวัตถุดิบนี้ที่ได้รับการรับรองประกอบด้วย สายไฟแรงดันสูง (High Voltage Battery Harness),
ตัวเรือน (Housing), อุปกรณ์ตรวจจับสถานะพารามิเตอร์ในแต่ละโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ (Battery Monitor
System), อุปกรณ์ตัวกรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility Filter) อุปกรณ์
ระบบหล่อเย็น (Cooling System) และชิ้นส่วนอื่นๆ ยกเว้นเซลล์แบตเตอรี่ โมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ และกล่อง
ควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System: BMS)

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

อย่างน้อยต้องมีกระบวนการผลิต ตามข้อ 1.4 กระบวนการประกอบแพ็คเกจของแบตเตอรี่

วัตถุดิบแบตเตอรี่ที่ใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ HEV, PHEV, BEV, FCEV ให้
ผู้ประกอบการ ยื่นเอกสารระบุชื่อวัตถุดิบที่ขอการรับรอง พร้อมทั้ง Part name และ Part No. และเอกสาร
ต้นทุนการผลิตเพื่อให้กรมศุลกากรสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาต่อไป

อนึ่ง หลักเกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์” วัตถุดิบ
“แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่” และ วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตแพ็คเกจ
แบตเตอรี่” ของทั้ง 3 วัตถุดิบนั้น จะมีการพิจารณาเปลี่ยนแปลงทุก 3 ปี หรือ เมื่อมีเทคโนโลยีของนวัตกรรมหรือ
กระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไป

4. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “มอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Traction Motor)”

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการตามข้อ 4.1 การพันขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์ หรือ การขึ้นรูปขดลวดโรเตอร์หรือ
สเตเตอร์ หรือ ข้อ 4.2 การผลิตชิ้นส่วนย่อย และข้อ 4.3 การประกอบมอเตอร์ และข้อ 4.4 การตรวจสอบหน้าที่
การทำงาน ตามรายละเอียด ดังนี้

4.1 การพันขดลวดขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์ หรือการขึ้นรูปขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์

นำโรเตอร์ (Rotor) หรือสเตเตอร์ (Stator) ที่ยังไม่ได้พันขดลวดหรือขึ้นรูปขดลวดมาดำเนินการพัน
ขดลวด หรือขึ้นรูปขดลวดในประเทศ

4.2 การผลิตชิ้นส่วนย่อย

ผลิต ตัวเรือน หรือ โรเตอร์ หรือ สเตเตอร์ อย่างน้อย 2 ใน 3 โดยให้มีกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่ง
ดังต่อไปนี้

Casting หรือ Machining หรือ Laminate หรือ Stamping

Casting หมายถึง การหล่อขึ้นรูป

Machining หมายถึง การผลิตชิ้นงานให้มีรูปร่าง และลักษณะผิวงานตามที่กำหนด ได้แก่ การกลึง
(Turning) การเจาะ (Drilling) หรือการกัดขึ้นรูป (Milling) ด้วยเครื่องมือตัด
(Cutting tool) เพื่อกำจัดเนื้อโลหะออกจากชิ้นงาน

Laminate หมายถึง การนำแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการปั๊มขึ้นรูป (Stamping) นำมาเรียงซ้อนและเชื่อมเข้าด้วยกัน เป็นก้อนทรงกระบอก (Stack)

Stamping หมายถึง การปั๊มขึ้นรูป

4.3 การประกอบมอเตอร์

นำชิ้นส่วน ตัวเรือน โรเตอร์ สเตเตอร์ แกนเพลลา ชุดลูกปืนแกนเพลลา แผ่นเพลท ฝาครอบ และชิ้นส่วนอื่นๆ มาประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

4.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน

นำชุดมอเตอร์ที่ประกอบสมบูรณ์แล้วมาผ่านกระบวนการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test) ทั้งนี้การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “มอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Traction Motor)” ไม่รวมชุดเกียร์บ็อก (ถ้าอยู่ในตัวเรือนเดียวกันและไม่มีกระบวนการตามเกณฑ์ที่กำหนด)

5. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System: BMS)”

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการผลิตตามข้อ 5.1 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว ด้วยวิธี Hardware in the loop test และข้อ 5.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น Printed Circuit Board (PCB) โดยวิธี Surface Mount Technology (SMT) หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า และข้อ 5.3 การประกอบกล่องควบคุม BMS และข้อ 5.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน ตามรายละเอียด ดังนี้

5.1 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยวิธี Hardware in the loop test ซึ่งเป็นกระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการนำชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัวที่เขียน และ ผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งซอฟต์แวร์ฝังตัวเบื้องต้นแล้ว มาทำการทดสอบความใช้ได้ของ ชุดคำสั่งและความเข้ากันได้ (Compatibility) กับอุปกรณ์ Hardware โดยการถ่ายโอนข้อมูลลงบนชุดอุปกรณ์ ไอซีไมโครโปรเซสเซอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์จำลองที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของชุดคำสั่ง (ถ้ามีความบกพร่อง) โดยมีแนวทางปฏิบัติในการรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ตามเอกสารแนบท้าย 3

Embedded Software หรือเรียกว่า “เฟิร์มแวร์” (Firmware) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ฝังตัวอยู่ในฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่ควบคุมการทำงานของทั้งระบบ มีหน้าที่เหมือนสมอง ในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ในการตอบสนองต่อปัจจัยป้อนเข้า (Input) การกระตุ้น หรือการเปลี่ยนแปลงจากผู้ใช้งาน และ สภาพแวดล้อม

5.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น PCB โดยวิธี SMT ซึ่งมีตัวเชื่อมประสานตัวอุปกรณ์เหล่านั้นเข้ากับลายวงจร หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

Surface Mount Technology (SMT) หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตด้วยการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนผิวงาน หรือที่เรียกว่า แผ่น Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) หมายถึง แผ่นวงจรที่มีการกีดขึ้นลายวงจรการทำงานเรียบร้อยแล้ว

5.3 การประกอบกล่องควบคุม BMS โดยนำแผ่น PCB ที่เชื่อมเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาประกอบกับตัวเรือน และชิ้นส่วนอื่นๆ เป็นกล่องควบคุม BMS

5.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน นำกล่องควบคุม BMS ที่ประกอบสมบูรณ์แล้วมาผ่านการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

6. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า” (Driving Control Unit : DCU)

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการผลิตตามข้อ 6.1 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว ด้วยวิธี Hardware in the loop test และข้อ 6.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น Printed Circuit Board (PCB) โดยวิธี Surface Mount Technology (SMT) หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า และข้อ 6.3 การประกอบกล่องควบคุม DCU และข้อ 6.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน ตามรายละเอียดดังนี้

6.1 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวโดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยวิธี Hardware in the loop test ซึ่งเป็นกระบวนการ ขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการนำชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว ที่เขียนและผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งซอฟต์แวร์ฝังตัวเบื้องต้นแล้ว มาทำการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งและความเข้ากันได้ (Compatibility) กับอุปกรณ์ Hardware โดยการถ่ายโอนข้อมูลลงบนชุดอุปกรณ์ ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์จำลองที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของชุดคำสั่ง (ถ้ามีความบกพร่อง) โดยมีแนวทางปฏิบัติในการรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ตามเอกสารแนบท้าย 3

Embedded Software หรือเรียกว่า “เฟิร์มแวร์” (Firmware) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ฝังตัวอยู่ในฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่ควบคุมการทำงานของทั้งระบบ มีหน้าที่เหมือนสมองในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ในการตอบสนองต่อปัจจัยป้อนเข้า (Input) การกระตุ้น หรือการเปลี่ยนแปลง จากผู้ใช้งาน และ สภาพแวดล้อม

6.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น PCB โดยวิธี SMT ซึ่งมีตัวเชื่อมประสานตัวอุปกรณ์เหล่านั้นเข้ากับลายวงจร หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

Surface Mount Technology (SMT) หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตด้วยการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนผิวงาน หรือที่เรียกว่า แผ่น Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) หมายถึง แผ่นวงจรที่มีการกีดขึ้นลายวงจรการทำงานเรียบร้อยแล้ว

6.3 การประกอบกล่องควบคุม DCU โดยนำแผ่น PCB ที่เชื่อมเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาประกอบกับตัวเรือน และชิ้นส่วนอื่นๆ เป็นกล่องควบคุม DCU

6.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน นำกล่องควบคุม DCU ที่ประกอบสมบูรณ์แล้วมาผ่านการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

7. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)”

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการผลิตตามข้อ 7.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test และ ข้อ 7.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น Printed Circuit Board (PCB) โดยวิธี Surface Mount Technology (SMT) และ ข้อ 7.3 การประกอบอินเวอร์เตอร์ และข้อ 7.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน ตามรายละเอียด ดังนี้

7.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวโดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software)

ให้ผลิตชิ้นส่วนย่อย ตามข้อ 7.1.1 หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test ตามข้อ 7.1.2 ตามรายละเอียด ดังนี้

- 7.1.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย ตัวเรือน (Housing) ให้มีกระบวนการ Machining หรือ Injection หรือ Molding Machining หมายถึง การผลิตชิ้นงานให้มีรูปร่างและลักษณะผิวงานตามที่กำหนด ได้แก่ การกลึง (Turning) การเจาะ (Drilling) หรือการกัดขึ้นรูป (Milling) ด้วยเครื่องมือตัด (Cutting tool) เพื่อกำจัดเนื้อโลหะออกจากชิ้นงาน
Injection หมายถึง กระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติกด้วยแม่พิมพ์
Molding หมายถึง กระบวนการขึ้นรูปวัสดุผสม (Composite Materials) ด้วยแม่พิมพ์

7.1.2 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test โดยการนำโปรแกรมชุดคำสั่งควบคุมการทำงาน (Embedded Software) ที่เขียนและผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งซอฟต์แวร์ฝังตัวเบื้องต้นแล้ว มาทำการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งและความเข้ากันได้ (Compatibility) กับอุปกรณ์ Hardware โดยการถ่ายโอนข้อมูลลงบนชุดอุปกรณ์ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์จำลองที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของชุดคำสั่ง (ถ้ามีข้อบกพร่อง) โดยมีแนวทางปฏิบัติในการรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ตามเอกสารแนบท้าย 3

7.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น PCB โดยวิธี SMT ซึ่งมีตัวเชื่อมประสานตัวอุปกรณ์เหล่านั้นเข้ากับลายวงจร หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

Surface Mount Technology (SMT) หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตด้วยการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนผิวงาน หรือที่เรียกว่า แผ่น Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) หมายถึง แผ่นวงจรที่มีการกัดขึ้นลายวงจรการทำงานเรียบร้อยแล้ว

7.3 การประกอบอินเวอร์เตอร์ นำตัวเรือนและแผ่น PCB ที่เชื่อมเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ เป็นชุดอินเวอร์เตอร์

7.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน นำชุดอินเวอร์เตอร์ที่ประกอบสมบูรณ์แล้วมาผ่านการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

8. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)”

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการผลิตตามข้อ 8.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test และ ข้อ 8.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น Printed Circuit Board (PCB) โดยวิธี Surface Mount Technology (SMT) และ ข้อ 8.3 การประกอบคอนเวอร์เตอร์ และ ข้อ 8.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงานตามรายละเอียด ดังนี้

8.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวโดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software)

ให้ผลิตชิ้นส่วนย่อย ตามข้อ 8.1.1 หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test ตามข้อ 8.1.2 ตามรายละเอียด ดังนี้

- 8.1.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย ตัวเรือน ให้มีกระบวนการ Machining หรือ Injection หรือ Molding
- Machining หมายถึง การผลิตชิ้นงานให้มีรูปร่างและลักษณะผิวงานตามที่กำหนด ได้แก่ การกลึง (Turning) การเจาะ (Drilling) หรือการกัดขึ้นรูป (Milling) ด้วยเครื่องมือตัด (Cutting tool) เพื่อกำจัดเนื้อโลหะออกจากชิ้นงาน
- Injection หมายถึง กระบวนการฉีดขึ้นรูปพลาสติกด้วยแม่พิมพ์
- Molding หมายถึง กระบวนการขึ้นรูปวัสดุผสม (Composite Materials) ด้วยแม่พิมพ์

8.1.2 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test โดยการนำโปรแกรมชุดคำสั่งควบคุมการทำงาน (Embedded Software) ที่เขียนและผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งซอฟต์แวร์ฝังตัวเบื้องต้นแล้ว มาทำการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งและความเข้ากันได้ (Compatibility) กับอุปกรณ์ Hardware โดยการถ่ายโอนข้อมูลลงบนชุดอุปกรณ์ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์จำลองที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของชุดคำสั่ง (ถ้ามีข้อบกพร่อง) โดยมีแนวทางปฏิบัติในการรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ตามเอกสารแนบท้าย 3

8.2 การเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่น PCB โดยวิธี SMT ซึ่งมีตัวเชื่อมประสานตัวอุปกรณ์เหล่านั้นเข้ากับลายวงจร หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

Surface Mount Technology (SMT) หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตด้วยการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนผิวงาน หรือที่เรียกว่า แผ่น Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) หมายถึง แผ่นวงจรที่มีการกัดขึ้นลายวงจรการทำงานเรียบร้อยแล้ว

8.3 การประกอบคอนเวอร์เตอร์ นำตัวเรือนและแผ่น PCB ที่เชื่อมเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ เป็นชุดคอนเวอร์เตอร์

8.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน นำชุดคอนเวอร์เตอร์ที่ประกอบสมบูรณ์แล้วมาผ่านการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

9. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “เกียร์บ็อก (Gear Box) หรือเรียกว่า Reduction Gear”

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการผลิตตามข้อ 9.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย และข้อ 9.2 การประกอบเกียร์บ็อก และข้อ 9.3 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน ตามรายละเอียดดังนี้

9.1 การผลิตชิ้นส่วนย่อย

ผลิตตัวเรือน (Housing) หรือตลับลูกปืน (Bearing) หรือเฟืองเกียร์ (Gear) อย่างน้อย 1 ใน 3 โดยให้มีกระบวนการ Machining

Machining หมายถึง การผลิตชิ้นงานให้มีรูปร่างและลักษณะผิวงานตามที่กำหนด ได้แก่ การกลึง (Turning) การเจาะ (Drilling) หรือการกัดขึ้นรูป (Milling) ด้วยเครื่องมือตัด (Cutting tool) เพื่อกำจัดเนื้อโลหะออกจากชิ้นงาน

9.2 การประกอบเกียร์บ็อก

นำชิ้นส่วนตัวเรือน ตลับลูกปืน เฟืองเกียร์ และชิ้นส่วนอื่นๆ มาประกอบเป็นเกียร์บ็อก

9.3 กระบวนการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน

นำชุดเกียร์บ็อกที่ประกอบสมบูรณ์แล้วมาผ่านกระบวนการตรวจสอบหน้าที่การทำงาน (Function Test)

วันที่บังคับใช้เกณฑ์การรับรองวัตถุดิบ วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์” วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่” วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตแพ็คเกจแบตเตอรี่” ที่ใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อน วัตถุดิบ “มอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Traction Motor)” วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)” วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงาน การขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)” วัตถุดิบ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)” วัตถุดิบ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)” และวัตถุดิบ “เกียร์บ็อก (Gear Box) หรือเรียกว่า Reduction Gear” สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า Hybrid Electric Vehicles (HEV), Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV), Battery Electric Vehicles (BEV) และ Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) จำนวน 9 รายการ ตามประกาศกรมศุลกากรที่ 246/2564 ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป

เอกสารแนบท้าย 3

แนวทางปฏิบัติในการรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ของวัตถุดิบ Battery Management System (BMS), Driving Control Unit (DCU), Inverter, Converter

การรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) จะต้องเป็นไปตามข้อ 1-6 ทุกข้อ ดังนี้

1. การถ่ายโอนข้อมูล Embedded Software ลงบนวัตถุดิบต้นแบบ (Prototype) “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)” หรือ “กล่องควบคุมการทำงานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)” หรือ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)” หรือ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)”
2. ให้มีการตรวจสอบชุดคำสั่งซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) ที่มีการออกแบบและครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้
 - 2.1 Interface Test (การทดสอบการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ Bus Communication)
 - 2.2 Integration Test (การทดสอบการทำงานของชุดคำสั่งของอุปกรณ์ควบคุมในภาพรวม)
 - Flash Test (การทดสอบการติดตั้งและอัปเดตของซอฟต์แวร์)
 - Basic Diagnostic Test (การทดสอบระบบการตรวจสอบการทำงานและแจ้งเตือนเมื่อผิดปกติ)
 - Basic Function (การทดสอบหน้าที่การทำงาน)
 - CPU Load (การทดสอบภาระการทำงานของหน่วยประมวลผล) โดยการทดสอบ CPU Load นี้สามารถใช้ผลการทดสอบจากต่างประเทศ หากดำเนินการในขั้นตอนก่อนดำเนินการ HILT
 - Basic Bus Communication (การทดสอบการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ Bus Communication ในอุปกรณ์ควบคุม)
 - Robustness (การทดสอบการทำงานของชุดคำสั่งที่ทำงานซ้ำกันหลายๆ ครั้ง)
 - 2.3 Acceptance Test (การทดสอบตามความต้องการของลูกค้า)
3. ผู้ประกอบการที่ดำเนินการทำ HILT จะต้องมีหน่วยงานรับผิดชอบตามที่ระบุในข้อ 1-2 ทั้งนี้ รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ และเครื่องมืออุปกรณ์ในเรื่องดังกล่าวในประเทศ
4. การดำเนินการกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ในข้อ 1-3 นั้น ให้ดำเนินการกับวัตถุดิบต้นแบบ “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)” หรือ “กล่องควบคุมการทำงานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)” หรือ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)” หรือ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)” Part No. ที่ยื่นขอการรับรองกระบวนการผลิต ดังต่อไปนี้
 - 4.1 วัตถุดิบ Part No. ที่ยื่นขอตั้งแต่ประกาศสถาบันฯ เลขที่ 56/2562 (ประกาศมีผล ตั้งแต่วันที่ 21 ตุลาคม 2562) ให้เลือกกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) กับ Embedded Software ของ วัตถุดิบ Part No. ที่ยื่นขอ หรือ “Part No. ที่เป็นตัวแทนกลุ่มและอยู่ในกลุ่มเดียวกับ Part No. ที่ยื่นขอ” ตามข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
 - Embedded Software ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ หรือ
 - Embedded Software ที่มีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมชุดคำสั่ง (Modify) หรือ
 - Embedded Software ที่มีการดำเนินการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ในต่างประเทศแล้ว ให้สามารถดำเนินการ HILT ข้างในประเทศไทยได้

- 4.2 วัตถุดิบ Part No. ที่ยื่นขอการรับรองกระบวนการผลิตตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2566 ให้เลือกกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) กับ Embedded Software ของวัตถุดิบ Part No. ที่ยื่นขอ ตามข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
- Embedded Software ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ หรือ
 - Embedded Software ที่มีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมชุดคำสั่ง (Modify)
5. วัตถุดิบ Part no. ที่เคยได้รับการรับรองกระบวนการผลิตไปแล้ว และมีการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ECN) ที่ไม่มีผลกระทบต่อกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT) ให้พิจารณารับรองกระบวนการผลิต โดยตรวจเฉพาะฮาร์ดแวร์ที่มีการเปลี่ยนแปลง และให้ผู้ประกอบการสำแดงหลักฐานของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำ HILT
6. วัตถุดิบ Part no. ที่เคยได้รับการรับรองกระบวนการผลิต ดำเนินการดังต่อไปนี้
- 6.1 วัตถุดิบ Part no. ที่เคยได้รับการรับรองกระบวนการผลิตก่อนวันที่ 1 มกราคม 2566 และยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (Engineering Change Notice : ECN) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2566 และยังคงใช้วัตถุดิบ Part no. เดิมอยู่นั้น ผู้ประกอบการยังคงใช้หนังสือรับรองฉบับเดิมได้
- 6.2 วัตถุดิบ Part no. ที่เคยได้รับการรับรองกระบวนการผลิตก่อนวันที่ 1 มกราคม 2566 และมีการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ECN) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2566 นั้น ให้ดำเนินการตามข้อ 5 ข้างต้น

หมายเหตุ : สถาบันยานยนต์จะมีการทบทวน “แนวทางปฏิบัติในการรับรองกระบวนการ Verify Embedded Software โดยวิธี Hardware in the loop test (HILT)” ทุก 3 ปี หรือในกรณีที่มันวัตรกรรมหรือเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงหรือมีเหตุอันควรอื่นๆ

เอกสารแนบท้าย 4

เอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองวัตถุดิบและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. หนังสือยื่นขอการรับรองผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทย (Application Letter)
2. เอกสารรายละเอียดบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน ชื่อวัตถุดิบ รหัสวัตถุดิบ (List of Supplier, Part name, Part Number)
3. เอกสารแบบฟอร์มสถาบันยานยนต์ประกอบการพิจารณา (TAI Applications)
 - 3.1 ใบตรวจสอบวัตถุดิบ ณ สถานที่ผลิตสำหรับผู้ผลิตลำดับที่ 1st Tier
 - 3.2 ใบตรวจสอบวัตถุดิบ ณ สถานที่ผลิตสำหรับผู้ผลิตลำดับที่ 2nd Tier เป็นต้นไป
 - 3.3 เอกสารแนบใบตรวจสอบวัตถุดิบ ณ สถานที่ผลิต สำหรับชื่อวัตถุดิบ และ รหัสวัตถุดิบ
 - 3.4 เอกสารแนบใบตรวจสอบวัตถุดิบ ณ สถานที่ผลิต สำหรับแสดงข้อมูลการผลิตของชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการประกอบ
 - 3.5 ภาพถ่ายเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Tooling pictures)
 - 3.6 แบบฟอร์ม Matrix แสดงข้อมูลการผลิตของชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการประกอบ
4. แบบฟอร์มการสำรวจการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ECN Survey Form)
5. หลักฐานเพิ่มเติมแนบประกอบการยื่นคำขอการรับรองวัตถุดิบ
 - 5.1 หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์
 - 5.2 ใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (แบบ ภ.พ.20)
 - 5.3 หนังสือมอบอำนาจ (ถ้ามี)
 - 5.4 สำเนาหนังสือรับรองฉบับเดิม (กรณีประเภท ECN เท่านั้น)

การขอการรับรองวัตถุดิบแต่ละประเภทต้องยื่นเอกสารดังต่อไปนี้

ประเภทการยื่น	เอกสารที่ใช้
1. การยื่นขอสำหรับวัตถุดิบในแบบ/รุ่นรถยนต์(Brand/Model) <u>ที่ยังไม่เคยผ่านการยื่นขอ</u> (ประเภท NEW)	1-3, 5
2. การยื่นขอสำหรับวัตถุดิบในแบบ/รุ่นรถยนต์(Brand/Model) <u>ที่เคยผ่านการยื่นขอ</u> (ประเภท NEW)	1-3
3. การยื่นขอสำหรับวัตถุดิบที่เคยได้รับการรับรองแล้ว (ประเภท ECN)	1, 3, 4, 5.4
4. การยื่นขอเปลี่ยนแปลงหนังสือรับรองจากประกาศกรมศุลกากรที่ 144/2560 เป็นตามประกาศกรมศุลกากรที่ 246/2564 (กรณีไม่มีการเปลี่ยนแปลง ผู้ผลิต กระบวนการผลิต ชื่อวัตถุดิบ และ รหัสวัตถุดิบ) (ประเภท ECN) 4.1 กรณีใช้ใบตรวจสอบวัตถุดิบฉบับใหม่ 4.2 กรณีไม่ใช้ใบตรวจสอบวัตถุดิบฉบับใหม่	1, 3, 4, 5.4 1, 4, 5.4

- หมายเหตุ:**
- 1) กรณีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต้องยื่นเอกสาร 5.1-5.3
 - 2) กรณีกระบวนการผลิตสุดท้ายเกิดขึ้น ณ สถานที่ผลิตของผู้ผลิตลำดับที่ 1st Tier ต้องใช้เอกสาร 3.1, 3.3-3.6
 - 3) กรณีกระบวนการผลิตสุดท้ายเกิดขึ้น ณ สถานที่ผลิตของผู้ผลิตลำดับที่ 2nd Tier เป็นต้นไป ต้องใช้เอกสาร 3.2-3.6