

**เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการรับรองวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทย
สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่**

เพื่อให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้การรับรองวัตถุดิบครอบคลุมของของ (ผลิตภัณฑ์) กรณีของรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ ที่กรมศุลกากรเห็นชอบให้สถาบันยานยนต์เป็นผู้รับรองวัตถุดิบตามประกาศกรมศุลกากรที่ 22/2566 ส่วนที่ 4 ข้อ 16 ลงวันที่ 30 มกราคม 2566 การรับรองการผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทย สำหรับวัตถุดิบที่ได้ถิ่นกำเนิดในประเทศไทย สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ ซึ่งให้สถาบันฯ ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานให้การรับรองว่าวัตถุดิบนั้นได้มาจากกระบวนการผลิตที่เป็นสาระสำคัญของการจัดทำวัตถุดิบนั้นและไม่ใช่กระบวนการผลิตอย่างง่าย ตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การยกเว้นอากรสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ ที่ประกอบหรือผลิตในเขตปลอดอากรตามกฎหมายว่าด้วยศุลกากรหรือเขตประกอบการเสรีตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมแห่งประเทศไทย

สถาบันฯ จึงมีประกาศสถาบันยานยนต์ เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการรับรองวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทยสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ 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/ดันขึ้นรูป (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

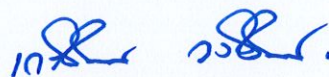
อนึ่ง กระบวนการผลิตวัตถุดิบแบบการประกอบตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไปในข้อ 2.2 ข้างต้น จะมีการพิจารณาเป็นรายการไป เนื่องจากแต่ละผู้ผลิตมีรายละเอียดของเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีของวัตถุดิบที่แตกต่างกัน

3. วัตถุดิบที่ยื่นขอการรับรองกระบวนการผลิตในประเทศไทยนั้น จะพิจารณาครอบคลุมกระบวนการผลิต ของผู้ผลิตวัตถุดิบลำดับที่ 1 (1stTier) เป็นต้นไป

4. ขอบข่ายการรับรองวัตถุดิบมีรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย 1 และเอกสารที่ใช้ในการยื่นขอการรับรองวัตถุดิบและเอกสารที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย 4

หลักเกณฑ์นี้ให้ใช้บังคับกับวัตถุดิบของของ(ผลิตภัณฑ์) ที่ยื่นขอยกเว้นอากรศุลกากรตามประกาศกรมศุลกากรที่ 22/2566 ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2566



(นายเกรียงศักดิ์ วงศ์พร้อมรัตน์)

ผู้อำนวยการสถาบันยานยนต์

เอกสารแนบท้าย 1

ขอข่ายการให้การรับรอง

กรณีของ (ผลิตภัณฑ์ที่ขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร) คือ รถยนต์นั่ง รถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกินสิบคนและรถยนต์กระเบแบบพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle : BEV) ที่ประกอบหรือผลิตในเขตปลอดอากรตามกฎหมายว่าด้วยศุลกากรหรือในเขตประกอบการเสรีตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และได้รับสิทธิตามมาตรการสนับสนุนการใช้น้ำมันไฟฟ้าตามประกาศกรมสรรพสามิต

วัตถุดิบที่สามารถให้สถาบันยานยนต์ไปตรวจกระบวนการผลิตเพื่อรับรองวัตถุดิบได้ คือ วัตถุดิบของของ (รถยนต์นั่ง รถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกินสิบคนและรถยนต์กระเบแบบพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle : BEV)) ที่ยื่นคำขอใช้สิทธิกับกรมศุลกากร

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 “กล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)” วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)” วัตถุดิบ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)” วัตถุดิบ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)” และ วัตถุดิบ “เกียร์บ็อก (Gear Box) หรือเรียกว่า Reduction Gear” สำหรับยานยนต์ รถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า (Battery Electric Vehicles : BEV) ที่ผ่านกระบวนการผลิตในประเทศไทยตามประกาศกรมอุตสาหกรรม 22/2566 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) แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์ขั้นปลาย กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ขั้นปลาย กระบวนการประกอบโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ กระบวนการ ประกอบแพ็คเกจของแบตเตอรี่ 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) อานอด (Anode) และนำมาประกอบกับแผ่นกั้น (Separator) เข้าในตัวเรือน (Housing) ของเซลล์

1.2 กระบวนการผลิตแบตเตอรี่ระดับเซลล์ขั้นปลาย

นำ “เซลล์แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการประกอบชิ้นส่วนสำคัญ อาทิ คาโทด (Cathode) อานอด (Anode) และ แผ่นกั้น (Separator) เข้าในตัวเรือน (Housing) ของเซลล์เรียบร้อยแล้ว” มาดำเนินการกระบวนการผลิต 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”

ชิ้นส่วนย่อยของวัตถุดิบที่ได้รับการรับรองประกอบด้วย โมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ สายไฟแรงดันสูง (High Voltage Battery Harness) ตัวเรือน (Housing) อุปกรณ์ตรวจจับสถานะพารามิเตอร์ในแต่ละโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ (Battery Monitor System) อุปกรณ์ตัวกรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility Filter) อุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling System) และชิ้นส่วนอื่นๆ ยกเว้นเซลล์แบตเตอรี่ และกล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (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), อุปกรณ์ตรวจจับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ (Battery Monitor System), อุปกรณ์ตัวกรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Compatibility Filter) อุปกรณ์ระบบหล่อเย็น (Cooling System) และชิ้นส่วนอื่นๆ ยกเว้นเซลล์แบตเตอรี่ โมดูลของเซลล์แบตเตอรี่ และกล่องควบคุมการทำงานแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System: BMS)

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

อย่างน้อยต้องมีกระบวนการผลิต ตามข้อ 1.4 กระบวนการประกอบแพ็คเกจของแบตเตอรี่

วัตถุดิบแบตเตอรี่ที่ใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนสำหรับยานยนต์ BEV ให้ผู้ประกอบการยื่นเอกสารระบุชื่อวัตถุดิบที่ขอการรับรอง พร้อมทั้ง Part name และ Part No. และเอกสารต้นทุนการผลิตเพื่อให้กรมศุลกากรสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาต่อไป

อนึ่ง หลักเกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตระดับเซลล์” วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตโมดูลของเซลล์แบตเตอรี่” และ วัตถุดิบ “แบตเตอรี่ที่มีกระบวนการผลิตแพ็คเกจแบตเตอรี่” ของทั้ง 3 วัตถุดิบนั้น จะมีการพิจารณาเปลี่ยนแปลงทุก 3 ปี หรือเมื่อมีเทคโนโลยีของนวัตกรรมหรือกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไป

4. การรับรองกระบวนการผลิตวัตถุดิบ “มอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Traction Motor)”

เกณฑ์การรับรองกระบวนการผลิต

ต้องมีกระบวนการตามข้อ 4.1 การพันขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์ หรือ การขึ้นรูปขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์ หรือ ข้อ 4.2 การผลิตชิ้นส่วนย่อย และข้อ 4.3 การประกอบมอเตอร์ และข้อ 4.4 การตรวจสอบหน้าที่การทำงาน ตามรายละเอียด ดังนี้

4.1 การพันขดลวดขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์ หรือการขึ้นรูปขดลวดโรเตอร์หรือสเตเตอร์

นำโรเตอร์ (Rotor) หรือสเตเตอร์ (Stator) ที่ยังไม่ได้พันขดลวดหรือขึ้นรูปขดลวดมาดำเนินการพันขดลวดหรือขึ้นรูปขดลวดในประเทศ

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 การผลิตขึ้นงานให้มีรูปร่าง 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) กับ อุปกรณ์ Hardware โดยการถ่ายโอนข้อมูลลงบนชุดอุปกรณ์ ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ 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 มีหน้าที่เหมือนสมองในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ในการตอบสนองต่อปัจจัยป้อนเข้า (Input) การกระตุ้น หรือการเปลี่ยนแปลง จากผู้ใช้งาน 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 แผ่นวงจรที่มีการกัดขึ้นลายวงจรการทำงานเรียบร้อยแล้ว

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 และ ข้อ 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 ซึ่งเป็นกระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (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 ซอฟต์แวร์ที่ฝังตัวอยู่ในฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ด้วยตัวเอง 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 แผ่นวงจรที่มีกริดขึ้นลายวงจรการทำงานเรียบร้อยแล้ว

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) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว 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 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวโดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software)

ให้ผลิตชิ้นส่วนย่อย ตามข้อ 7.1.1 หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ฝังตัว 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) 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

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 กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวโดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software)

ให้ผลิตชิ้นส่วนย่อย ตามข้อ 8.1.1 หรือ กระบวนการขึ้นปลายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว 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) โดยการทดสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัว โดยวิธี Hardware in the loop test โดยการนำโปรแกรมชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ฝังตัวที่เขียนและผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของชุดคำสั่งซอฟต์แวร์ฝังตัวเบื้องต้นแล้ว 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 “กล่องควบคุมการทำงานของแบตเตอรี่ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Management System : BMS)” วัตถุดิบ “กล่องควบคุมการทำงานของ การขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า (Driving Control Unit : DCU)” วัตถุดิบ “อินเวอร์เตอร์ (Inverter)” วัตถุดิบ “คอนเวอร์เตอร์ (Converter)” และวัตถุดิบ “เกียร์บ็อก (Gear Box) หรือเรียกว่า Reduction Gear” สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ Battery Electric Vehicles (BEV) จำนวน 9 รายการ ตามประกาศกรมศุลกากรที่ 22/2566 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 รวมถึงเจ้าหน้าที่ ที่รับผิดชอบ 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 หรือในกรณีที่มันวัตกรรมหรือเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงหรือมีเหตุอันควรอื่นๆ

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 เอกสารแนบบใบตรวจสอบวัตถุดิบ ณ สถานที่ผลิต สำหรับชื่อวัตถุดิบ และ รหัสวัตถุดิบ
 - 3.4 เอกสารแนบบใบตรวจสอบวัตถุดิบ 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)
 - 5.5 สำเนาหนังสือรับรองการได้รับสิทธิ หรือเอกสารแสดงการทำข้อตกลงการรับสิทธิตามมาตรการสนับสนุนการใช้น้ำมันไฟฟ้าประเภทรถยนต์จากกรมสรรพสามิต

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

- หมายเหตุ:**
- 1) กรณีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต้องยื่นเอกสาร 5.1-5.3 และ 5.5
 - 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