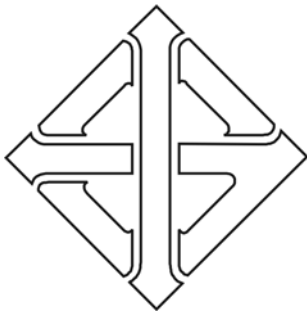




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2915-2561



รถจักรยานยนต์เฉพาะด้านความปลอดภัย – สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7

SAFETY REQUIREMENTS FOR MOTORCYCLE :
EMISSION FROM ENGINE LEVEL 7

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 13.040.50, 43.140

ISBN 978-616-475-008-1



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
รถจักรยานยนต์เฉพาะด้านความปลอดภัย –
สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7

 มอก. 2915-2561

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 136 ตอนพิเศษ 78 ง
วันที่ 28 มีนาคม พุทธศักราช 2562

อนุกรรมการวิชาการสาขา คณะที่ 47/1 มลพิษ และพลังงานของรถจักรยานยนต์

อนุกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 47/1 มลพิษ และพลังงานของรถจักรยานยนต์ ได้รับการแต่งตั้งจากกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 47 มลพิษ เสียง และพลังงานยานยนต์ ให้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังรายชื่อต่อไปนี้

ประธาน

นายปุมยศ วัลลิกุล

ผู้ทรงคุณวุฒิ

กรรมการ

นายเชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิ

นายสุตผล ทองมาก

ผู้แทนจากกรมการขนส่งทางบก

นายจตุพล เสือมี

นางสาวนุชจรียา อรัญศรี

ผู้แทนจากกรมควบคุมมลพิษ

นางสาวมานวิภา กุศล

นายอิทธิพล พ่ออามาศย์

นางสาววิลาวลัย ฤทธิกาญจน์

ผู้แทนจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

นางสาวญาดา ว่องวัฒนากุล

นายฉัตรดิษฐ์ แสงสว่าง

ผู้แทนจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายวรวิทย์ ก่อวงศ์พานิชย์

ผู้แทนจากสถาบันยานยนต์

นายวรรณ สุขสมบูรณ์

นายอรุณ คำโล

นายธนวัฒน์ อาโรร่า

ผู้แทนจากบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด

นายเลิศศักดิ์ นววิมาน

ผู้แทนจากบริษัท ไทยซูซูกิมอเตอร์ จำกัด

นายอดิพันธ์ แก้วประเสริฐศิลป์

กรรมการและเลขานุการ

นายทวีพร ชาเจียมเจน

ผู้แทนจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัญหามลพิษทางอากาศของประเทศไทยเป็นปัญหาที่รัฐบาลกำลังแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยคณะรัฐมนตรีมีมติให้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจัดทำมาตรฐานปริมาณสารมลพิษจากเครื่องยนต์ของยานยนต์ เพื่อเป็นเกณฑ์กำหนดให้ผู้ทำ ผู้นำเข้ายานยนต์ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการควบคุมปริมาณสารมลพิษจากยานยนต์ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย – สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7 ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์เฉพาะด้านความปลอดภัย – สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7 นี้ กำหนดปริมาณสารมลพิษตามแนวทางของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป เทียบได้กับมาตรฐาน EURO 4 เพื่อใช้ควบคุมปริมาณสารมลพิษจากเครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบเผาไหม้ภายใน ให้เข้มงวดกว่าในระดับที่ 6

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

Regulation (Eu) No 168/2013 Of The European Parliament And Of The Council Of 15 January 2013 On The Approval And Market Surveillance Of Two- Or Three-Wheel Vehicles And Quadricycles

Regulation (Eu) No 134/2014 Supplementing Regulation (Eu) No 168/2013 Of The European Parliament And Of The Council With Regard To Environmental And Propulsion Unit Performance Requirements And Amending Annex V

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เป็นเล่มหนึ่งในชุดมาตรฐานเกี่ยวกับปริมาณสารมลพิษจากเครื่องยนต์ของยานยนต์ที่ประกาศไปแล้วคือ

- | | |
|------------------|---|
| มอก.1085-2538 | รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 1 |
| มอก.1105-2535 | รถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 1 |
| มอก.1120-2535 | รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 2 |
| มอก.1140-2536 | รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 1 |
| มอก.1180(1)-2538 | รถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 1 |
| มอก.1185-2536 | รถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย : สารมลพิษจากเครื่องยนต์ระดับที่ 2 |
| มอก.1280-2538 | รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 3 |
| มอก.1285-2538 | รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 2 |
| มอก.1290-2538 | รถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 2 |
| มอก.1295-2541 | รถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 3 |
| มอก.1305-2538 | รถจักรยานยนต์ ปริมาตรกระบอกสูบไม่เกิน 110 ลูกบาศก์เซนติเมตร เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 3 |
| มอก.1355-2539 | รถจักรยานยนต์ ปริมาตรกระบอกสูบไม่เกิน 125 ลูกบาศก์เซนติเมตร เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 3 |

มอก.1360-2539	รถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 3
มอก.1365-2539	รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 4
มอก.1370-2539	รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 3
มอก.1435-2540	รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 4
มอก.1440-2540	รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษ จากเครื่องยนต์ ระดับที่ 5
มอก.1650-2542	รถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 4
มอก.1870-2542	รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 6
มอก.1875-2542	รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 5
มอก.2130-2545	รถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 5
มอก.2155-2546	รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 6
มอก.2160-2546	รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7
มอก.2315-2551	รถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษ จากเครื่องยนต์ ระดับที่ 4
มอก.2320-2552	รถยนต์ขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟที่ใช้ก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซ ปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 1
มอก.2350-2551	รถจักรยานยนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 6
มอก.2540-2554	รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟเฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจาก เครื่องยนต์ ระดับที่ 8
มอก.2550-2554	รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัดเฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษ จากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7
มอก.2555-2554	รถยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิด ด้วยประกายไฟที่ใช้ก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซ ปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง เฉพาะด้านความปลอดภัย: สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 1
มอก.2605-2556	รถจักรยานยนต์ : เฉพาะด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2558



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 5126 (พ.ศ. 2562)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รถจักรยานยนต์เฉพาะด้านความปลอดภัย - สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2558 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รถจักรยานยนต์เฉพาะด้านความปลอดภัย - สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7 มาตรฐานเลขที่ มอก. 2915-2561 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2562

สมชาย หาญหิรัญ

รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

รักษาราชการแทนรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รถจักรยานยนต์เฉพาะด้านความปลอดภัย –

สารมลพิษจากเครื่องยนต์ ระดับที่ 7

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะรถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบเผาไหม้ภายใน ประเภท L₃ L₄ และ L₅ ตาม มอก.2390 ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “รถจักรยานยนต์”
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับปริมาณของสารมลพิษและความทนทานของอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ
- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุมรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า (pure electric motorcycle) และรถจักรยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (hydrogen fuel cell motorcycle) และรถยนต์สามล้อ (โดยทั่วไปเรียกว่ารถตุ๊กตุ๊ก) ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ของกรมการขนส่งทางบก

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด (compression ignition engine) หรือ CI หมายถึง เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในตามหลักการวัฏจักรของดีเซล
- 2.2 เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟ (positive ignition engine) หรือ PI หมายถึง เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในตามหลักการวัฏจักรของออตโต
- 2.3 รถจักรยานยนต์ไฮบริด (hybrid motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่มีตัวแปลงผันพลังงานที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชนิด และมีระบบสะสมพลังงานที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ระบบ เพื่อการขับเคลื่อน
- 2.4 รถจักรยานยนต์ไฮบริดไฟฟ้า (hybrid electric motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่ขับเคลื่อน โดยใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงและจากอุปกรณ์สะสมกำลัง/พลังงานไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุ ล้อช่วยแรง/เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- 2.5 กำลังสุทธิสูงสุด (maximum net power) หมายถึง กำลังสูงสุดของเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในที่ได้จากการทดสอบ โดยวัดที่เพลาคือเหียงหรือชิ้นส่วนอื่นที่เทียบเท่า
- 2.6 อุปกรณ์ตอบสนอง (defeat device) หมายถึง อุปกรณ์ที่ออกแบบมาให้ตรวจวัด รับรู้ ตอบสนองต่อการทำงานต่างๆ เช่น อัตราเร็วรถจักรยานยนต์ อัตราเร็วของเครื่องยนต์ และ/หรือ ภาระ เกียร์ส่งกำลัง ความดันไอดีหรือตัวแปรเสริมอื่นใด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้น ควบคุม หน่วง หรือยกเลิกการกระตุ้นการทำงานของชิ้นส่วนควบคุมสารมลพิษและระบบตรวจสอบไอเสียที่ผ่านการปรับสภาพแล้ว (exhaust after-

treatment system) และที่ลดประสิทธิภาพของระบบควบคุมสารมลพิษภายใต้ภาวะการทำงานและการใช้งานรถจักรยานยนต์ตามปกติ

- 2.7 มาตรการควบคุมสารมลพิษแบบผิดปกติ (irrational emission control strategy) หมายถึง วิธีการหรือมาตรฐานใดๆ ที่ลดประสิทธิภาพของระบบตรวจสอบไอเสียที่ผ่านการปรับสภาพแล้ว ให้อยู่ในระดับต่ำกว่าที่ตั้งค่าไว้ในการทดสอบปริมาณสารมลพิษในภาวะการใช้งานรถจักรยานยนต์ปกติ
- 2.8 ความจุกระบอกสูบของเครื่องยนต์ (engine capacity)
 - 2.8.1 สำหรับเครื่องยนต์แบบลูกสูบ หมายถึง ปริมาตรช่วงชักของลูกสูบทั้งหมด
 - 2.8.2 สำหรับเครื่องยนต์แบบโรตารี หมายถึง ปริมาตรแทนที่ 2 เท่าของช่องว่างอากาศระหว่างโรเตอร์กับเสื้อโรเตอร์
- 2.9 สารมลพิษไอระเหย (evaporative emissions) หมายถึง ไอระเหยของไฮโดรคาร์บอนที่สูญเสียจากระบบเชื้อเพลิง ถังน้ำมัน และระบบจ่ายน้ำมันของรถจักรยานยนต์
- 2.10 การทดสอบแบบเชด (SHED) หมายถึง การทดสอบรถจักรยานยนต์ในห้องปิดเพื่อหาสารมลพิษไอระเหย
- 2.11 ระบบเชื้อเพลิงก๊าซ (gaseous fuel system) หมายถึง ระบบที่มีถังก๊าซเชื้อเพลิง การจ่ายเชื้อเพลิง อุปกรณ์วัดและอุปกรณ์ควบคุมที่ติดตั้งเข้ากับเครื่องยนต์ เพื่อจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ก๊าซธรรมชาติ (NG) หรือก๊าซไฮโดรเจน (H_2) ใช้เป็นเชื้อเพลิงเดี่ยว เชื้อเพลิงคู่ หรือหลายเชื้อเพลิง
- 2.12 สารมลพิษก๊าซ (gaseous pollutant) หมายถึง สารมลพิษที่เป็นก๊าซเสีย ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) (แสดงเป็นค่าเทียบเท่าของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)) และไฮโดรคาร์บอน (HC)
- 2.13 สารมลพิษที่ปลายท่อไอเสีย (tailpipe emissions) หมายถึง สารมลพิษก๊าซและสสารอนุภาคที่ออกมาจากปลายท่อไอเสีย
- 2.14 สสารอนุภาค (particulate matter) หมายถึง ส่วนประกอบของก๊าซที่ปล่อยออก โดยขจัดออกจากก๊าซไอเสียเจือจางที่อุณหภูมิสูงสุด 325 K (52 °C) โดยวิธีการกรอง
- 2.15 ตัวประกอบการเสื่อมสภาพ (deterioration factor) หมายถึง ตัวคูณที่ใช้แสดงความทนทานของอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ ณ จุดที่สิ้นสุดอายุการใช้งานเทียบกับจุดที่ทำการทดสอบ
- 2.16 รถจักรยานยนต์สมดุลด้วยตนเอง (self-balancing motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่ออกแบบมาด้วยความสมดุลแบบไม่เสถียร โดยจำเป็นต้องมีระบบควบคุมเพิ่มเติมเพื่อคงภาวะสมดุลด้วยตนเอง
- 2.17 ล้อคู่ (twinned wheels) หมายถึง ล้อ จำนวน 2 ล้อ ที่ติดตั้งอยู่บนแกนเดียวกัน ให้พิจารณาเป็นล้อเดียว โดยที่ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางล้อขณะสัมผัสพื้น เท่ากับหรือน้อยกว่า 460 mm
- 2.18 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงเดี่ยว (mono fuel motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่ออกแบบเพื่อให้ออกแบบเชื้อเพลิงชนิดเดียว
- 2.19 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงก๊าซเดี่ยว (mono fuel gas motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงเดี่ยวที่ใช้ LPG NG/โพรเพน หรือ H_2 เป็นหลัก แต่อาจมีระบบน้ำมันเบนซินสำหรับในกรณีฉุกเฉินหรือเพื่อการสตาร์ทเท่านั้น โดยถังน้ำมันเบนซินไม่เกิน 5 L

- 2.20 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงคู่ (bi-fuel motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่มีระบบเก็บเชื้อเพลิงแยกกันสองระบบ โดยสามารถใช้เชื้อเพลิง 2 ชนิด ในช่วงเวลาที่ต่างกัน และออกแบบมาเดินเครื่องโดยใช้เชื้อเพลิงชนิดเดียวในแต่ละครั้ง
- 2.21 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงก๊าซคู่ (bi-fuel gas motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่มีระบบเก็บเชื้อเพลิงรวมทั้งน้ำมันเบนซิน และ LPG หรือ NG/ไบโอมิเทน หรือ H₂ อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2.22 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสม (flex fuel motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่มีระบบเก็บเชื้อเพลิง 1 ระบบ สามารถขับเคลื่อนโดยใช้ส่วนผสมของเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปได้
- 2.23 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสมเอทานอล (flex fuel ethanol motorcycle) หมายถึง จักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสมที่สามารถขับเคลื่อนโดยใช้น้ำมันหรือน้ำมันผสมกับเอทานอล โดยมีเอทานอลเป็นส่วนผสมได้ถึง 85%
- 2.24 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสม H₂NG (flex fuel H₂NG motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสมระหว่างไฮโดรเจน กับ NG/ไบโอมิเทนโดยมีส่วนผสมที่แตกต่างกัน
- 2.25 รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสมไบโอดีเซล (flex fuel biodiesel motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์เชื้อเพลิงผสมสามารถขับเคลื่อนโดยใช้น้ำมันดีเซลหรือน้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของน้ำมันไบโอดีเซล
- 2.26 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า (pure electric motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่ส่งกำลังโดยระบบที่ประกอบด้วยตัวอุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้า 1 อุปกรณ์หรือมากกว่า อุปกรณ์ปรับกำลังไฟฟ้า 1 อุปกรณ์หรือมากกว่า และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานเชิงกลไปยังล้อสำหรับการขับเคลื่อนของรถจักรยานยนต์
- 2.27 รถจักรยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (hydrogen fuel cell motorcycle) หมายถึง รถจักรยานยนต์ที่ขับเคลื่อนโดยเซลล์เชื้อเพลิงที่เปลี่ยนพลังงานเคมีจากไฮโดรเจนไปเป็นพลังงานไฟฟ้า
- 2.28 ไบโอดีเซล หมายถึง น้ำมันดีเซลที่ได้จากน้ำมันพืชหรือจากน้ำมันสัตว์ ประกอบด้วยอัลคิลเอสเทอร์ชนิดสายโซ่ยาวจากแนวทางการผลิตที่ยั่งยืน
- 2.29 น้ำมันไบโอดีเซล B5 หมายถึง น้ำมันผสมระหว่าง ไบโอดีเซล 5 % และดีเซล 95 % ที่เป็นไปตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Appendix 2 reference fuel
- 2.30 น้ำมันไบโอดีเซล B7 หมายถึง น้ำมันดีเซลที่เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน หรือน้ำมันผสมระหว่าง ไบโอดีเซล 7 % และดีเซล 93 %
- 2.31 น้ำมันเบนซิน (E0) หมายถึง เบนซิน 100 % ที่เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน
- 2.32 น้ำมัน E5 หมายถึง น้ำมันผสมระหว่าง เอทานอล 5 % กับเบนซิน 95 % ที่เป็นไปตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Appendix 2 reference fuel
- 2.33 น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ E10 หมายถึง น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ E10 ที่เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน หรือน้ำมันผสมระหว่าง เอทานอล 10 % กับเบนซิน 90 %

- 2.34 น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ E20 หมายถึง น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ E20 ที่เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน หรือน้ำมันผสมระหว่าง เอทานอล 20 % กับเบนซิน 80 %
- 2.35 น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ E85 หมายถึง น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ E85 ที่เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน หรือน้ำมันผสมระหว่าง เอทานอล 85 % กับเบนซิน 15 % ที่เป็นไปตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Appendix 2 reference fuel
- 2.36 แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) หมายถึง แก๊สปิโตรเลียมเหลว ที่มีส่วนผสมโพรเพนและบิวเทน จัดเก็บในภาชนะทนความดัน
- 2.37 แก๊สธรรมชาติ (NG) หมายถึง แก๊สธรรมชาติ ประกอบด้วยสารมีเทนปริมาณสูง ที่เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน
- 2.38 ไบโอมีเทน (biomethane) หมายถึง แก๊สธรรมชาติหมุนเวียนที่ได้จากแหล่งอินทรีย์ออกมาในรูปของ “แก๊สชีวภาพ” แต่ต้องผ่านกระบวนการทำความสะอาดที่เรียกว่า “ไบโอแก๊สเป็นไบโอมีเทน” โดยจัดสิ่งสกปรกออกจากไบโอแก๊ส เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)
- 2.39 H_2NG หมายถึง เชื้อเพลิงผสมระหว่างไฮโดรเจนกับแก๊สธรรมชาติ

3. คุณสมบัติที่ต้องการ

3.1 ทั่วไป

- 3.1.1 ผู้ทำต้องออกแบบ สร้าง ประกอบ และติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีผลต่อสารมลพิษในภาวะการใช้งานตามปกติ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
- 3.1.2 ห้ามใช้อุปกรณ์ตอบสนอง และ/หรือ มาตรการควบคุมสารมลพิษแบบผิดปกติ
- 3.1.2.1 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเครื่องยนต์ การทำงาน ระบบหรือการวัดใดๆ ได้ ถ้า
- (1) เพื่อป้องกันเครื่องยนต์เสียหายหรือป้องกันอุบัติเหตุ หรือเพื่อการติดเครื่องขณะเย็นหรือการอุ่นเครื่องยนต์
 - (2) เพื่อการทำงานที่ปลอดภัยของรถจักรยานยนต์ หรือเพื่อการทำงานฉุกเฉิน
- 3.1.2.2 ในการทดสอบหาปริมาณสารมลพิษ ให้มีอุปกรณ์ควบคุมเครื่องยนต์ ระบบหรือการตรวจวัดใดๆ ที่ทำงานในภาวะที่กำหนดในการทดสอบ หรือยอมให้มีการปรับแต่งได้ ถ้าพิสูจน์ได้ว่าไม่มีผลต่อการลดประสิทธิภาพของระบบควบคุมมลพิษ และเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 3.1.2.3 โดยถือว่าอุปกรณ์เหล่านั้นไม่เป็นอุปกรณ์ตอบสนอง
- 3.1.2.3 ผู้ทำต้องจัดส่งเอกสารแสดงการออกแบบระบบและวิธีควบคุมขั้นมูลฐาน ที่ใช้ควบคุมตัวแปรขาออกต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวิธีควบคุมโดยตรงหรือโดยอ้อม
- (1) เอกสารที่ส่งให้หน่วยทดสอบในการยื่นขอรับการรับรอง ต้องมีรายละเอียดทั้งหมดของระบบหรืออาจยื่นเอกสารแบบย่อได้ โดยใช้ตารางเมตริกซ์แสดงผลค่าป้อนออกที่ได้ทุกตัวจากการให้ค่าป้อนเข้าแต่ละตัว

- (2) เอกสารแสดงการตัดสินใจให้ใช้อุปกรณ์ควบคุมเครื่องยนต์ และมีผลทดสอบที่แสดงผลกระทบด้านสารมลพิษจากท่อไอเสียจากการใช้อุปกรณ์ควบคุมเครื่องยนต์นั้น โดยยื่นพร้อมเอกสารที่กำหนดไว้ในข้อ 5.1
- (3) เอกสารเพิ่มเติมที่แสดงตัวแปรที่ดัดแปลงไว้โดยอุปกรณ์ควบคุมเครื่องยนต์ ระบบหรือการตรวจวัดใดๆ ที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของภาวะที่อุปกรณ์นั้นทำงาน เอกสารเพิ่มเติมดังกล่าวต้องมีรายละเอียดของลอจิกควบคุมระบบเชื้อเพลิง วิธีการตั้งเวลาการฉีดน้ำมัน และจุดสับเปลี่ยนโหมดระหว่างการทำงานทั้งหมด

หมายเหตุ เอกสารเพิ่มเติมข้างต้นถือเป็นความลับและสงวนไว้เฉพาะผู้ทำ แต่เปิดสำหรับการตรวจสอบตลอดช่วงอายุของการรับรอง

3.2 ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอนุภาค

เมื่อทดสอบตามข้อ 6.2 แล้ว ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอนุภาค ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณของคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอนุภาค
(ข้อ 3.2)

ประเภทของการขับเคลื่อน		ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ (mg/km)	ปริมาณไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (mg/km)	ปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจน (mg/km)	ปริมาณสารอนุภาค (mg/km)	วัฏจักรการทดสอบ Test cycle
PI/PI Hybrid	$v_{\max} < 130$ km/h	1 140	380	70	—	WMTC, stage 2
	$v_{\max} \geq 130$ km/h	1 140	170	90	—	WMTC, stage 2
CI/CI Hybrid		1 000	100	300	80 ¹⁾	WMTC, stage 2
หมายเหตุ ¹⁾ เฉพาะ CI เท่านั้น						

3.3 ปริมาณสารมลพิษในขณะเครื่องยนต์เดินเบา

เมื่อทดสอบตามข้อ 6.3 แล้ว ต้องเป็นดังนี้

- 3.3.1 ขณะเครื่องยนต์เดินเบา ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนมอนอกไซด์ต้องไม่เกินค่าที่ผู้ทำระบุ หรือหากผู้ทำไม่ได้ระบุ ต้องไม่เกิน 0.5% โดยปริมาตร
- 3.3.2 ขณะที่เครื่องยนต์เดินเบาสูง ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำระบุ แต่ต้องสูงกว่า 2 000 r/min ค่าความเข้มข้นของคาร์บอนมอนอกไซด์ต้องไม่เกินค่าที่ผู้ทำระบุ หรือหากผู้ทำไม่ได้ระบุ ต้องไม่เกิน 0.3% โดยปริมาตร

3.4 การรั่วซึมจากห้องข้อเหวี่ยง

เมื่อทดสอบตามข้อ 6.4 แล้ว ต้องไม่มีการรั่วซึมจากห้องข้อเหวี่ยงสู่บรรยากาศ

3.5 ปริมาณสารมลพิษไอระเหย (เฉพาะรถจักรยานยนต์ (เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟ) ที่มีความเร็วสูงสุด ≥ 130 km/h)

เมื่อทดสอบตามข้อ 6.5 โดยใช้วิธีการทดสอบแบบเขตแล้ว มวลของไฮโดรคาร์บอน ต้องไม่เกิน 2 000 mg/test

3.6 ความทนทานของอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ

เมื่อทดสอบตามข้อ 6.6 แล้ว ปริมาณของคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด ออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอนุภาค ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1

ผู้ทำอาจเลือกใช้ตัวประกอบการเสื่อมสภาพตามตารางที่ 2 เพื่อคำนวณปริมาณของคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด ออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอนุภาค แทนการทดสอบตามข้อ 6.6

ตารางที่ 2 ตัวประกอบการเสื่อมสภาพ

(ข้อ 3.6)

มวลของ คาร์บอนมอนอกไซด์	มวลของ ไฮโดรคาร์บอน ทั้งหมด	มวลของออกไซด์ ของไนโตรเจน	มวลของสาร อนุภาค
1.3	1.2	1.2	1.1

4. เครื่องหมายและฉลาก

- 4.1 ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของรถยนต์อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งแบบรุ่น (model) ของรถยนต์ที่ใช้กับรถจักรยานยนต์ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

5. การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน

- 5.1 ให้ชักตัวอย่างรถจักรยานยนต์แบบรุ่นเดียวกัน จำนวน 1 คัน พร้อมแจ้งรายละเอียดของตัวอย่างรถจักรยานยนต์ตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) NO 901/2014
- 5.2 ตัวอย่างรถจักรยานยนต์ต้องเป็นไปตามข้อ 3. และข้อ 4. ในแต่ละรายการจึงจะถือว่ารถจักรยานยนต์แบบรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

6. การทดสอบ

- 6.1 ทัวไป

รถจักรยานยนต์ตัวอย่าง ต้องขับเคลื่อนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 000 km เว้นแต่ผู้ทำประสงค์จะให้ทดสอบเมื่อรถจักรยานยนต์ตัวอย่างขับเคลื่อนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 000 km

การปรับตั้งส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำระบุ

การทดสอบข้อ 6.2 ถึงข้อ 6.6 ให้เป็นไปตามข้อกำหนดการทดสอบในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อกำหนดการทดสอบ
(ข้อ 6.1)

การทดสอบ	เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟ รวมถึงรถจักรยานยนต์ไฮบริด											
	เชื้อเพลิงเดี่ยว				เชื้อเพลิงคู่						เชื้อเพลิงผสม	
	E0/E5/ E10/E20	LPG	NG/ ไบโอ มีเทน	H ₂	E0/E5/ E10 LPG	E0/E5/ E10 NG/ ไบโอ มีเทน	E0/E5/ E10 H ₂	E20 LPG	E20 NG/ ไบโอ มีเทน	E20	E0/E5/ E10/E20 E85	NG/ ไบโอมีเทน H ₂ NG
ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน และออกไซด์ ของไนโตรเจน (Test type I)	●	●	●	●	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)
ปริมาณสารมลพิษในขณะ เครื่องยนต์เดินเบา (Test type II)	●	●	●	●	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (ทั้งสอง)	● (ทั้งสอง)	● (เฉพาะ E20)	● (ทั้งสอง)	● (เฉพาะ NG/ Biomethane)
การรั่วซึมจากห้องข้อเหวี่ยง (Test type III)	●	●	●	●	● ¹⁾	● ¹⁾	● ¹⁾	● ¹⁾	● ¹⁾	● ¹⁾	● ¹⁾	● ¹⁾
ปริมาณสารมลพิษไอระเหย (Test type IV)	●	---	---	---	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (เฉพาะ E20)	● (เฉพาะ E20)	● (เฉพาะ E20)	● (เฉพาะ E0/E5 /E10/E20)	---
ความทนทานของอุปกรณ์ ควบคุมมลพิษ (Test type V)	●	●	●	●	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (เฉพาะ E0/E5/ E10)	● (เฉพาะ E20)	● (เฉพาะ E20)	● (เฉพาะ E20)	● (เฉพาะ E0/E5/ E10/E20)	● (เฉพาะ NG/ Biomethane)
	เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด รวมถึงรถจักรยานยนต์ไฮบริด											
	เชื้อเพลิงเดี่ยว				เชื้อเพลิงผสม							
	B5/B7				B5/B7							
					ไบโอดีเซล							
ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน และออกไซด์ ของไนโตรเจน (Test type I)	●				● (เฉพาะ B5/B7)							
ปริมาณสารมลพิษในขณะ เครื่องยนต์เดินเบา (Test type II)	●				● (เฉพาะ B5/B7)							
การรั่วซึมจากห้องข้อเหวี่ยง (Test type III)	●				● ¹⁾							
ปริมาณสารมลพิษไอระเหย (Test type IV)	---				---							
ความทนทานของอุปกรณ์ ควบคุมมลพิษ (Test type V)	●				● (เฉพาะ B5/B7)							
● หมายถึง “ต้องทดสอบ” --- หมายถึง “ไม่ต้องทดสอบ” ¹⁾ ใช้เชื้อเพลิงใดเชื้อเพลิงหนึ่งในการทดสอบ												
หมายเหตุ E0/E5/E10/E20 ในการทดสอบให้เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตลอดการทดสอบทุกลักษณะ ให้ใช้ความหนาแน่นของ E10 เท่ากับ 645.9 mg/L และ E20 เท่ากับ 677.4 mg/L สมการหาค่า DF (Dilution Factor) สำหรับ E10 และ E20 ให้ใช้สมการ $DF = 13.4 / (CO_2 + (CO + HC) \times 10^{-4})$												

6.2 ปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน และสารอนุภาค

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Article 6 Test type I requirements: tailpipe emissions after cold start

ให้บันทึกและรายงานผล ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่ได้จากการทดสอบไว้ด้วย

6.3 ปริมาณสารมลพิษในขณะเครื่องยนต์เดินเบา

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Article 7 Test type II requirements: tailpipe emissions at (increased) idle and at free acceleration

6.4 การรั่วซึมจากห้องข้อเหวี่ยง

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Article 8 Test type III requirements: emissions of crankcase gases

6.5 ปริมาณสารมลพิษไอระเหย

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Article 9 Test type IV requirements: evaporative emissions

6.6 ความทนทานของอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 134/2014 of 16 December 2013 supplementing Regulation (EU) No 168/2013 Article 10 Test type V requirements: durability of pollution-control devices