

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2325 เล่ม 7 – 2550

ISO 15500 – 7: 2002

ยานยนต์ที่ใช้บนถนน-ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด

เล่ม 7 หัวฉีดก๊าซ

ROAD VEHICLES – COMPRESSED NATURAL GAS (CNG) FUEL SYSTEM
COMPONENTS-
PART 7 : GAS INJECTOR

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 43.060.40

ISBN 978-974-292-394-5

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ยานยนต์ที่ใช้บนถนน-ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์
ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด
เล่ม 7 หัวฉีดก๊าซ

มอก. 2325 เล่ม 7— 2550

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 124 ตอนพิเศษ 77ง
วันที่ 27 มิถุนายน พุทธศักราช 2550

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 15500-7:2002 Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 7:Gas injector มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการอ้างอิง และเพื่อให้ทันกับความต้องการของผู้ใช้มาตรฐาน ซึ่งจะได้แปลเป็นภาษาไทยในโอกาสอันสมควรต่อไป หากมีข้อสงสัยโปรดติดต่อสอบถามสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยานยนต์ที่ใช้บนถนน-ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติอัด ประกอบ

- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไปและบทนิยาม
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 2 วิธีทดสอบคุณลักษณะทั่วไปและคุณลักษณะที่ต้องการ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 3 ลีนกันกลับ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 4 ลีนเปิด-ปิดด้วยมือ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 5 ลีนหัวถังเปิด-ปิดด้วยมือ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 6 ลีนเปิด-ปิดอัตโนมัติ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 7 หัวฉีดก๊าซ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 8 อุปกรณ์แสดงค่าความดัน
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 9 อุปกรณ์ปรับความดัน
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 10 อุปกรณ์ปรับการไหลของก๊าซ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 11 อุปกรณ์ผสมก๊าซ/อากาศ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 12 ลีนระบายความดัน
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 13 อุปกรณ์ระบายความดัน
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 14 ลีนป้องกันการไหลเกิน
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 15 เรือนกักก๊าซและท่ออ่อนระบายก๊าซ
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 16 ท่อเชื้อเพลิงคงตัว
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 17 ท่อเชื้อเพลิงยืดหยุ่น
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 18 ตัวกรอง
- มอก. 2325 - 2550 เล่ม 19 ข้อต่อ

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3712 (พ.ศ. 2550)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยานยนต์ที่ใช้บนถนน-ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด

เล่ม 7 หัวฉีดก๊าซ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยานยนต์ที่ใช้บนถนน-ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด เล่ม 7 หัวฉีดก๊าซ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2325 เล่ม 7-2550 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2550

โสมิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยานยนต์ที่ใช้บนถนน-ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ ระบบเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด

เล่ม 7 หัวฉีดก๊าซ

บทนำ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 15500-7:2002 Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 7:Gas injector มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ ISO ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

ขอบข่ายและขอบเขตการใช้งาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดการทดสอบและคุณลักษณะที่ต้องการของหัวฉีดก๊าซ ซึ่งเป็นส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด มีจุดประสงค์ใช้กับยานยนต์ตามที่นิยามใน ISO 3883

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติที่มีคุณสมบัติเป็นไปตาม ISO 15403 เป็นเชื้อเพลิง (ระบบเชื้อเพลิงเดี่ยว , ระบบเชื้อเพลิงทวิหรือระบบเชื้อเพลิงร่วม) แต่ไม่รวมถึงส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- ก) ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับระบบจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเหลว และรวมถึงอุปกรณ์ที่ช่วยแปรสภาพให้เป็นก๊าซ;
- ข) ถังเชื้อเพลิง ;
- ค) เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซ ซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ ;
- ง) อุปกรณ์ติดตั้งถัง ;
- จ) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบเชื้อเพลิง;
- ฉ) หัวรับเติมก๊าซเพื่อการเติมก๊าซ

- หมายเหตุ 1 สำหรับส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มาตรฐานเล่มนี้ไม่ได้ครอบคลุมถึง สามารถนำมาพิจารณาความเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานเล่มนี้ได้เช่นกัน โดยให้ทดสอบตามวิธีทดสอบที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- หมายเหตุ 2 กรณีที่ไม่ได้มีการระบุไว้ในมาตรฐานเล่มนี้ การอ้างอิงใดๆ เกี่ยวกับความดัน ให้ถือตามมาตรฐานความดันที่ใช้
- หมายเหตุ 3 มาตรฐานเล่มนี้ ยึดตามค่าความดันบริการสำหรับก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ที่ค่าความดัน 20 เมกะพาสคัล ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส สำหรับค่าความดันบริการอื่นๆ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เช่น ระบบความดันบริการที่ 25 เมกะพาสคัล จะใช้ค่าความดันที่คูณด้วย 1.25

ข้อกำหนด

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดคำศัพท์และบทนิยาม การแสดงเครื่องหมายและฉลาก โครงสร้างและการประกอบ และการทดสอบหัวฉีดก๊าซ รายละเอียดใน ISO15500-7 : 2002 ข้อ 3. ถึง 6.

Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components —

Part 7: Gas injector

1 Scope

This part of ISO 15500 specifies tests and requirements for the gas injector, a compressed natural gas fuel system component intended for use on the types of motor vehicles defined in ISO 3833.

This part of ISO 15500 is applicable to vehicles using natural gas in accordance with ISO 15403 (mono-fuel, bi-fuel or dual-fuel applications). It is not applicable to injectors intended for high-pressure injection to the combustion chamber, or to the following:

- a) liquefied natural gas (LNG) fuel system components located upstream of, and including, the vaporizer;
- b) fuel containers;
- c) stationary gas engines;
- d) container mounting hardware;
- e) electronic fuel management;
- f) refuelling receptacles.

NOTE 1 It is recognized that miscellaneous components not specifically covered herein can be examined to meet the criteria of this part of ISO 15500 and tested according to the appropriate functional tests.

NOTE 2 All references to pressure in this part of ISO 15500 are to be considered gauge pressures unless otherwise specified.

NOTE 3 This part of ISO 15500 is based upon a service pressure for natural gas as fuel of 20 MPa [200 bar] settled at 15 °C. Other service pressures can be accommodated by adjusting the pressure by the appropriate factor (ratio). For example, a 25 MPa [250 bar] service pressure system will require pressures to be multiplied by 1,25.

NOTE 4 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm².

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of ISO 15500. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of ISO 15500 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 3833:1977, *Road vehicles — Types — Terms and definitions*

ISO 15500-1, *Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components — Part 1: General requirements and definitions*

ISO 15500-2, *Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components — Part 2: Performance and general test methods*

ISO 15403, *Natural gas — Designation of the quality of natural gas for use as a compressed fuel for vehicles*

3 Terms and definitions

For the purposes of this part of ISO 15500, the terms and definitions given in ISO 15500-1 and the following apply.

3.1

duty cycle

percentage of time that the gas injector is operating in the period

3.2

period

P

time elapsed between the beginning of one injection pulse and the beginning of the next injection pulse

NOTE It is expressed in milliseconds.

4 Marking

Marking of the component shall provide sufficient information to allow the following to be traced:

- a) the manufacturer's or agent's name, trademark or symbol;
- b) the model designation (part number);
- c) the service pressure or pressure and temperature range.

The following additional markings are recommended:

- d) the direction of flow (when necessary for correct installation);
- e) the type of fuel;
- f) electrical ratings (if applicable);
- g) the symbol of the certification agency;
- h) the type approval number;
- i) the serial number or date code;
- j) the reference to this part of ISO 15500.

NOTE This information can be provided by a suitable identification code on at least one part of the component when it consists of more than one part.

5 Construction and assembly

5.1 The gas injector shall be in the closed position when de-energized.

5.2 The gas injector shall comply with the applicable provisions of ISO 15500-1 and ISO 15500-2, and with the tests specified in clause 6 of this part of ISO 15500.

6 Tests

6.1 Applicability

The tests required to be carried out are indicated in Table 1.

Table 1 — Test applicable

Test	Applicable	Test procedure as required by ISO 15500-2	Specific test requirements of this part of ISO 15500
Pneumatic strength	X		X (see 6.2)
Leakage	X	X	
Excess torque resistance	X	X	
Bending moment	X	X	
Continued operation	X		X (see 6.3)
Corrosion resistance	X	X	
Oxygen ageing	X	X	
Electrical overvoltages	X	X	
Non-metallic synthetic immersion	X	X	
Vibration resistance	X	X	
Brass material compatibility	X	X	
Insulation resistance	X		X (see 6.4)
Minimum opening voltage	X		X (see clause 7)

6.2 Pneumatic strength

This test has two parts, with the procedures to be carried out in the sequence as given.

- a) Plug the outlet opening of the gas injector and have the valve seat or internal blocks assume the open position. Apply two times the working pressure to the inlet of the gas injector for a period of at least 3 min.

On completion of this procedure, the gas injector shall remain gas-tight.

- b) Increase the gas inlet pressure from two times the working pressure up to a maximum of four times the working pressure, until such time as the gas injector leaks or bursts.

On completion of this procedure, the gas injector shall not have burst before leaking.

NOTE If the gas injector fails in the closed position due to its construction, then it is considered to have passed both parts of this test.

The test samples used for this test shall not be used for any other tests.

6.3 Continued operation

6.3.1 Bench durability

Prior to this test, the gas injector shall pass the leakage test in accordance with ISO 15500-2:2001, clause 6, and the insulation resistance test given in this part of ISO 15500 (see 6.4).

Subject the gas injector to 600×10^6 pulses at working pressure and room temperature. This procedure may be interrupted at 20 % intervals in order to check test criteria.

Upon completion of this test, the gas injector shall pass the leakage test in accordance with ISO 15500-2:2001, clause 6, and the insulation resistance test given in this part of ISO 15500 (see 6.4).

6.3.2 Temperature

6.3.2.1 Hot static

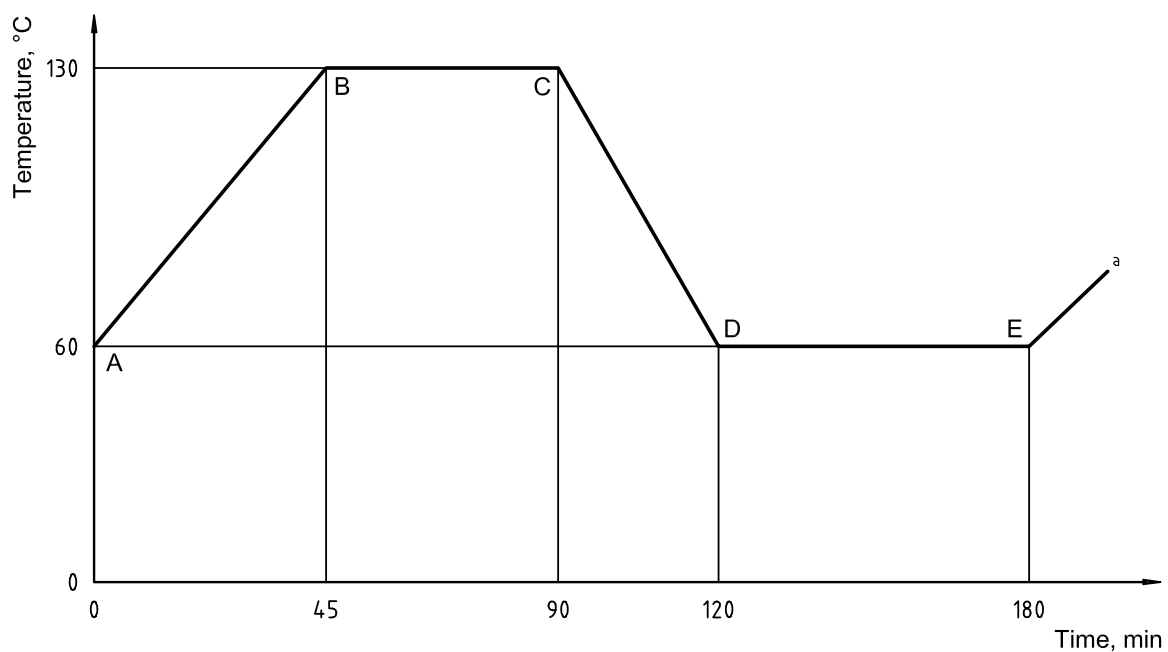
Expose the gas injector to a stabilized ambient temperature of $140\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 16 h. The gas injector shall not be operated during this test.

6.3.2.2 Cold static

Expose the gas injector to a stabilized ambient temperature of $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 16 h. The gas injector shall not be operated during this test.

6.3.2.3 Thermocycle

Expose the gas injector to the thermocycle in accordance with Figure 1 for a total of 140 cycles. The gas injector shall be operated only during segment D to E as shown in Figure 1 with a 50 % duty cycle and a period of 7 ms.



^a Repeat cycle.

Figure 1 — Thermocycle

6.3.2.4 Requirements

Upon completion of the procedures given in 6.3.2.1, 6.3.2.2 and 6.3.2.3, the test samples shall pass the leakage test in accordance with ISO 15500-2:2001, clause 6, and the insulation resistance test given in this part of ISO 15500 (see 6.4).

6.4 Insulation resistance

This test is designed for checking the insulation resistance between the connector pin and the housing.

Apply a test voltage of 500 V d.c. for a duration of 60 s. For injectors with circuitry of 3,8 mm pitch or below, 100 V d.c. shall be used.

The minimum allowable resistance shall be $> 10 \text{ M}\Omega$.

7 Minimum opening voltage

This is an interface requirement. It shall be in line with existing petrol or diesel injector practice.