

TCVN 10473-2:2014

ISO 15501-2:2012

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ –
HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU KHÍ TỰ NHIÊN NÉN (CNG) –
PHẦN 2: PHƯƠNG PHÁP THỬ**

Road vehicles –

Compressed natural gas (CNG) fuel systems –

Part 2: Test methods

HÀ NỘI – 2014

Lời nói đầu

TCVN 10473-2:2014 hoàn toàn tương đương với ISO 15501-2:2001.

TCVN 10473-2:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22 *Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10473 (ISO 15501), *Phương tiện giao thông đường bộ - Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG)* gồm các phần sau:

- TCVN 10473-1 (ISO 15501-1), Phần 1: Yêu cầu an toàn.
- TCVN 10473-2 (ISO 15501-2), Phần 2: Phương pháp thử.

Phương tiện giao thông đường bộ – Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) –

Phần 2: Phương pháp thử

Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel systems – Part 2: Test methods

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử để kiểm tra các yêu cầu tối thiểu về an toàn được quy định trong TCVN 10473-1 (ISO 15501-1). Tiêu chuẩn này áp dụng cho các chức năng hoạt động của các hệ thống nhiên liệu được thiết kế để vận hành với khí tự nhiên nén của các ô tô như đã định nghĩa trong TCVN 6211 (ISO 3833).

CHÚ THÍCH: Về các thử nghiệm cho các bộ phận riêng, tham khảo các phần của ISO 15500.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 6211 (ISO 3833), *Phương tiện giao thông đường bộ - Kiểu – Thuật ngữ và định nghĩa*.

TCVN 10473-1(ISO 15501-1:2001), *Phương tiện giao thông đường bộ – Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) – Phần 1: Yêu cầu an toàn*.

ISO 898-1:1999, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs (Cơ tính của các chi tiết kẹp chặt được chế tạo bằng thép cacbon và thép hợp kim – Phần 1: Bu lông, vít và vít cấy)*.

ISO 6487:2000, *Road vehicles – Measurement techniques in impact tests – Instrumentation (Phương tiện giao thông đường bộ - Kỹ thuật đo trong các thử nghiệm va chạm đâm xe – Dụng cụ đo)*.

ISO 11439, *Gas cylinders – High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles (Chai chứa khí – Chai chứa khí chịu áp lực cao dùng để chứa khí tự nhiên trên xe như một nhiên liệu cho ô tô)*.

ISO 15500 (tất cả các phần), *Road vehicles – Compressed natural gas fuel system components* (Phương tiện giao thông đường bộ – Các bộ phận cấu thành của hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 10473-1 (ISO 15501-1) và thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Tổ chức chứng nhận (notified body)

Tổ chức được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ủy quyền cấp hoặc thu hồi chứng nhận.

VÍ DỤ: Các phòng thí nghiệm, trường đại học và các công ty.

4 Phương pháp thử

4.1 Thử độ bền lắp đặt chai chứa khí

4.1.1 Quy định chung

Khi một xe được trang bị nhiều chai chứa khí, nên thử các chai như một nhóm (khối) chai.

Khi lắp đặt các nhóm chai chứa khí trên một xe mà cho chúng được neo giữ riêng biệt với kết cấu ban đầu của xe thì có thể thử nghiệm riêng cho mỗi nhóm chai.

Khi thực hiện các thử nghiệm này, các phụ tùng và đường ống không được tính thêm vào việc tăng cường độ bền lắp đặt chai.

Các yêu cầu của TCVN 10473-1 (ISO 15501-1:2001), 4.3.3 phải được kiểm tra xác minh bằng thử nghiệm được quy định trong 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4 hoặc 4.1.5 của tiêu chuẩn này.

4.1.2 Thử quán tính

Chai hoặc các chai chứa khí được thử phải được lắp đặt trên thùng xe theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất gốc (OEM) hoặc xe được cơ sở hoán cải sau tiêu thụ trên thị trường.

Thùng xe hoặc bộ phận của thùng xe phải được neo giữ chắc chắn với xe goòng thử. Phương pháp neo giữ thùng xe với xe goòng thử không được làm tăng độ bền của các chỗ neo giữ trên chai hoặc bộ phận của kết cấu xe tham gia vào neo giữ chai hoặc các chai. Thử nghiệm được thực hiện với xe goòng phải phù hợp với về mặt hình học với các điều kiện của xe gốc.

Phải thực hiện thử nghiệm theo quy trình sau:

a) Nạp đầy chai hoặc các chai chứa khí có khối lượng tương đương với ít nhất là 90 % khối lượng của khí tự nhiên ở 20 MPa (200 bar)¹⁾ và 15 °C. Mật độ của khí đối với các điều kiện này phải được xem là bằng 0,2 kg/l.

¹⁾ 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa; 1 MPa = 1 N/mm²

- b) Đo gia tốc giảm dần của xe goòng với các kênh dữ liệu có cấp tần số kênh (CFC) 60 tương ứng với các đặc tính được cho trong ISO 6487:2000.
- c) Duy trì giá trị của gia tốc âm như đã quy định trong TCVN 10473-1 (ISO 15501-1:2001), 4.4.3 trong thời gian ít nhất là 30 ms.

4.1.3 Thử tĩnh

Có thể thực hiện phép thử này trên thùng xe hoặc một bộ phận của thùng xe hoặc các chai chứa khí được thử phải được lắp đặt trên thùng xe hoặc một bộ phận của thùng xe theo yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất thiết bị gốc hoặc người hoàn cải (chuyển đổi) sau tiêu thụ trên thị trường.

Phương pháp dùng để neo giữ thùng xe hoặc một bộ phận của thùng xe trong thử nghiệm này không được:

- Có bề mặt chỗ neo giữ và các chỗ neo giữ (vòng tròn có đường kính 300 mm) chịu tác dụng của các ứng suất và/hoặc bị biến dạng không bình thường;
- Làm tăng độ bền của chai hoặc các chai hoặc các chỗ neo giữ chai, hoặc bộ phận của kết cấu xe tham gia neo giữ chai hoặc các chai.

Lực kéo được xác định (theo công thức sau)

$$F = (M_c + 0,9 \rho V) a$$

Trong đó

F là lực kéo, tính bằng newton;

M_c là khối lượng của chai (hoặc các chai) rỗng, tính bằng kilogam;

a là gia tốc theo quy định trong TCVN 10473-1 (ISO 15501-1:2001), 4.4.3;

V là thể tích của chai (hoặc các chai), tính bằng lít;

ρ là mật độ của CNG ở 20 MPa (200 bar), 15 °C, tính bằng kilogam trên lít; mật độ này phải được xem là bằng 0,2 kg/l.

Phải thực hiện thử nghiệm theo quy trình sau.

- a) Tác dụng lực kéo vào trọng tâm của chai theo các điều kiện quy định trong thời gian 0,2 s.
- b) Duy trì lực kéo quy định trong thời gian ít nhất là 0,2 s.
- c) Tác dụng lực kéo.

4.1.4 Phương pháp khác

Nếu thực hiện thử nghiệm đâm xe theo các quy định quốc tế hoặc tương đương thì các yêu cầu của TCVN 10473-1 (ISO 15501-1:2001), 4.4.3 phải được đáp ứng.

4.1.5 Chuẩn (tiêu chí) nghiệm thu

4.1.5.1 Khi thử nghiệm

Lúc kết thúc các thử nghiệm này, chai hoặc các chai phải:

- Vẫn giữ được liên kết với thùng xe hoặc bộ phận của thùng xe;
- Không làm hư hỏng kết cấu tiếp xúc.

4.1.5.2 Khi tính toán

Phải thực hiện các tính toán thích hợp tùy thuộc vào các thông số kỹ thuật riêng. Phương pháp tính toán phải được tổ chức chứng nhận phê duyệt.

4.1.5.3 Khi thực nghiệm kỹ thuật (các chai chứa khí bằng thép)

Về các chi tiết của biện pháp thực tế phù hợp với các chai bằng thép (kiểu 1 phù hợp với ISO 11439:2000), được xác định như một kết quả của các tính toán và được chứng minh bằng thực nghiệm thời gian, xem Phụ lục A.

4.2 Thử rò rỉ

Có thể tiến hành thử nghiệm này ở nhiệt độ môi trường xung quanh. Thử nghiệm phải được thực hiện cho mỗi xe sau khi hoán cải.

- a) Nạp đầy hệ thống nhiên liệu của xe ở phía trước bộ điều chỉnh của tầng thứ nhất với loại khí thích hợp ở áp suất 1 MPa (10 bar).
- b) Kiểm tra tất cả các bộ phận (van, phụ tùng nối ống) bằng bộ dò phát hiện khí, chất lỏng tạo bọt hoặc bất cứ phương pháp tương đương nào khác. Không có rò rỉ được phát hiện trong thời gian năm phút.

Thực hiện lại thử nghiệm này với hệ thống ở phía trước bộ điều chỉnh thứ nhất ở áp suất 20 MPa (200 bar).

Nếu chai và van chai đã được thử rò rỉ, phép thử rò rỉ phải được thực hiện với van chai được đóng.

Dừng thử nghiệm nếu xảy ra bất cứ sự rò rỉ nào trong quá trình nạp từ 1 MPa (10 bar) đến 20 MPa (200 bar). Khi phát hiện ra rò rỉ, phải tiến hành sửa chữa bằng cách, trước tiên là giảm áp suất, sau đó làm kín lại chỗ bị rò rỉ. Sau đó hệ thống phải được thử lại.

4.3 Thử chức năng

4.3.1 Thử van ngắt chính

Mục đích của thử nghiệm này là bảo đảm cho van ngắt chính ở vị trí đóng khi:

- khóa đánh lửa được ngắt;
- động cơ dừng lại;
- khởi động bằng tay quay với nhiên liệu khác CNG, hoặc;

- động cơ không chạy với CNG.

Có thể sử dụng bất cứ phương pháp thích hợp nào để bảo đảm các kết quả thử.

4.3.2 Thử khe hở đầu ổ nạp

Bảo đảm rằng không gian tự do xung quanh đầu ổ nạp nhiên liệu phù hợp với TCVN 10473-1 (ISO 15501-1:2001), 4.2.4.

4.3.3 Thử lắp (ráp) đầu ổ nạp

Có thể thực hiện thử nghiệm này ở nhiệt độ môi trường xung quanh trên xe hoặc trên băng thử khi sử dụng hệ thống nhiên liệu tương đương về mặt hình học và được neo giữ với xe. Trong mỗi trường hợp, cần lắp vòi phun vào đầu ổ nạp và tăng áp cho hệ thống nhiên liệu CNG tới áp suất làm việc.

Độ kín khí của hệ thống nhiên liệu CNG không bị ảnh hưởng sau khi:

- a) tác dụng một lực kéo 670 N theo trục dọc của đầu ổ nạp, và
- b) tác dụng một mô men 200 N.m theo cách bất lợi nhất.

Theo sau thử nghiệm trên, phải kiểm tra độ kín khí của hệ thống nạp nhiên liệu CNG bằng phương pháp thử rò rỉ thích hợp.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Thực nghiệm kỹ thuật về lắp đặt các chai chứa khí bằng thép

A.1 Một chai

a) Phải có ít nhất là bốn điểm kẹp chặt (neo giữ) với kết cấu của xe, khoảng cách giữa các điểm neo giữ này phải đủ để bảo đảm sự ổn định của chai.

b) Khi chai được neo giữ với tấm kim loại, tấm kim loại phải được gia cường tại mỗi điểm neo giữ bằng các tấm kim loại gia cường có diện tích không nhỏ hơn $3\,600\text{ mm}^2$ và chiều dày không nhỏ hơn 2,5 mm. Bất cứ tấm kim loại gia cường nào cũng phải có đường viền theo hình dạng của tấm kim loại neo giữ hoặc xà ngang của khung xe. Nên ưu tiên sử dụng một vòng đệm tròn, nhưng khi lắp tấm vuông thì các góc phải có bán kính tối thiểu là 0,5 mm và lỗ bu lông không phải được định vị ở tâm của tấm/vòng đệm. Khi lỗ bu lông không định vị được ở tâm của tấm thì cạnh gần nhất phải được bẻ cong để tạo thành đoạn thép L để tăng độ cứng vững.

Các bề mặt phẳng, cho dù có gân (gờ) có thể không thích hợp cho lắp đặt khi không có sự gia cường thích hợp để chịu được tải trọng uốn và mỏi. Nên neo giữ vào các chi tiết của kết cấu khi có thể thực hiện được.

c) Phương pháp lắp đặt không được làm suy yếu đáng kể kết cấu của xe.

d) Khi các bu lông kẹp chặt đi qua một đoạn rỗng, phải có một đoạn ống đệm để ngăn ngừa sự biến dạng dẫn đến phá hủy đoạn rỗng này dưới tác dụng của tải trọng.

e) Tất cả các chi tiết kẹp chặt phải có đường kính không nhỏ hơn đường kính được chỉ dẫn trong Bảng A.1 và phải tuân theo cấp bền 8.8 phù hợp với ISO 898-1:1999.

f) Khi sử dụng các dải kẹp thì phải có ít nhất là hai dải bằng thép có các kích thước không nhỏ hơn các kích thước được chỉ dẫn trong Bảng A.1. Tuy nhiên trong trường hợp lắp đặt nhiều chai với nhau, không áp dụng Bảng A.1. Để ngăn ngừa khả năng ăn mòn (gỉ) bên ngoài khi sử dụng các dải kẹp, phải sử dụng cao su cứng không giữ ẩm hoặc vật liệu tương đương ở mặt trong của các dải. Phải có phương pháp bảo vệ tương tự nếu chai được tựa vào các vật bằng kim loại khác.

g) Khi các chi tiết được nối với nhau (ví dụ: bằng hàn một vít cấy với một dải thép), độ bền của mối nối không được nhỏ hơn độ bền của mỗi chi tiết.

h) Khi neo giữ bằng các dải kẹp, phải có biện pháp để chống đỡ lại có hiệu quả các tải trọng dọc ở đầu mút trên chai do va chạm của xe. Kẹp bằng ma sát của các dải kẹp thường không phải là phương pháp được chấp nhận để giữ chai theo chiều thẳng đứng trừ khi các dải kẹp có thể được chứng minh là đáp ứng yêu cầu của TCVN 10473-1 (ISO 15501-1:2000), 4.3.3. Dạng giữ chặt chấp nhận được là

kẹp chặt đoạn thép góc 50 x 50 có chiều dài 200 mm vào xe tại mỗi đầu mút của chai. Mỗi đoạn thép góc phải vuông góc với đường trục dọc của chai với một cạnh của thép góc thẳng đứng và được lắp để có khoảng hở $7 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ đến đầu mút của chai. Cạnh kia của mỗi thép góc phải được kẹp chặt với xe bằng ít nhất là hai bu lông có đường kính 10 mm. Khi có các chi tiết của thùng xe hoặc của kết cấu xe thích hợp và các chi tiết này có khả năng chịu được tải trọng yêu cầu thì chúng có thể được sử dụng với điều kiện là khoảng hở $7 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ được duy trì.

CHÚ THÍCH: Việc kẹp chặt một chai với mái của xe, và đặc biệt là với máng nước thường không được xem là có đủ độ bền và không đáp ứng yêu cầu đối với một số lý do khác và bị cấm trong một số trường hợp. Các lắp đặt này cần có sự phê duyệt riêng và thường chỉ được sử dụng cho các xe chuyên dùng và cần phải tính đến các khía cạnh như vận tốc của xe, độ bền của giá lắp bảo vệ chai và các đặc tính điều khiển của xe.

A.2 Nhiều chai

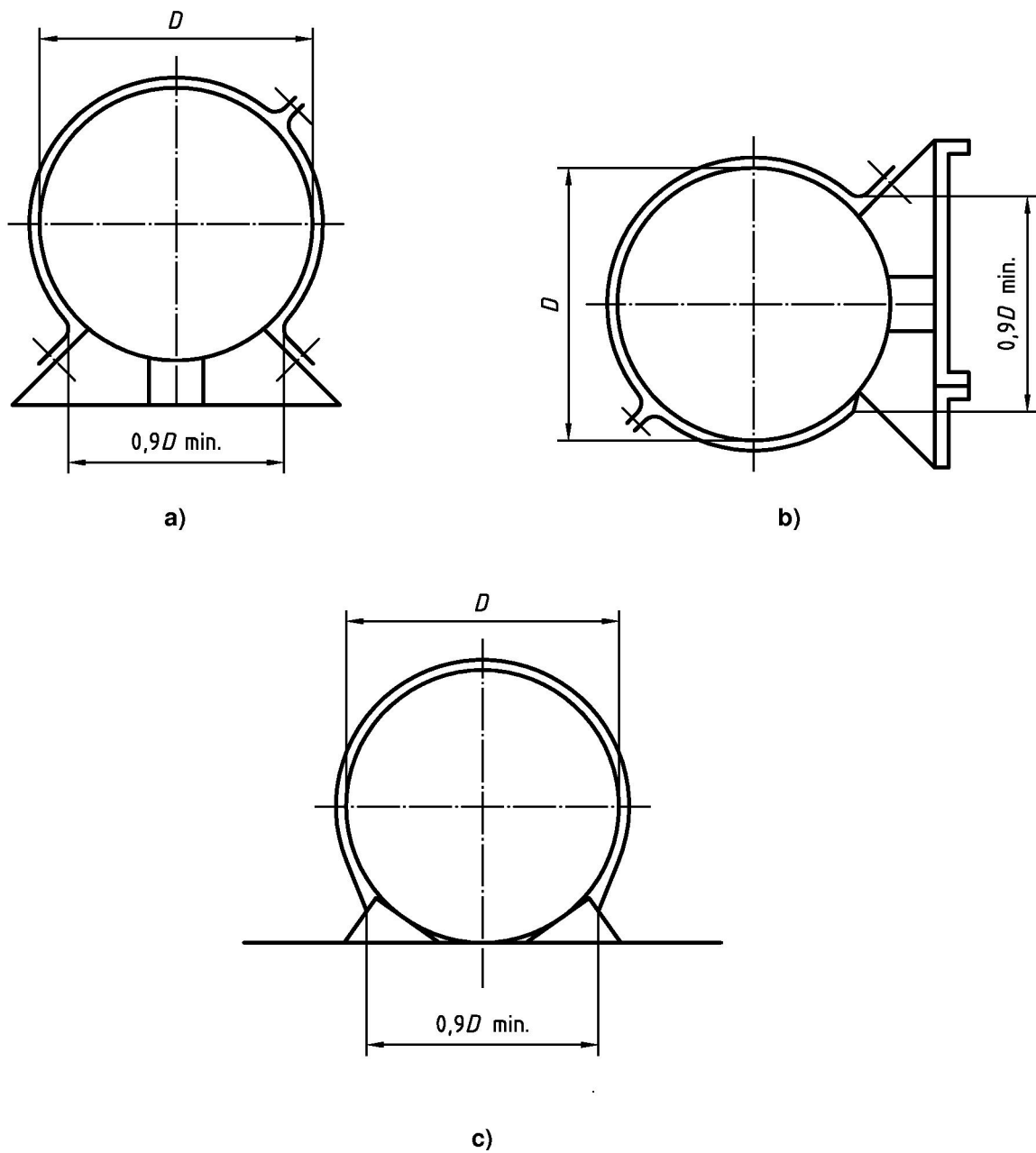
Đối với các lắp đặt có nhiều hơn một chai, có thể cần phải có thiết kế riêng cho kẹp chặt giá lắp đặt.

Bảng A.1 – Các kích thước neo giữ (kẹp chặt)

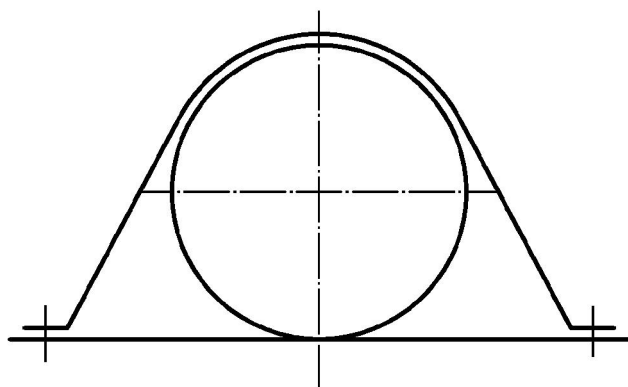
Dung tích của chai		Các kích thước của băng kẹp (kích thước danh nghĩa nhỏ nhất) mm	Đường kính của bu lông hoặc vít cấy để lắp băng kẹp hoặc mặt bích (kích thước danh nghĩa nhỏ nhất) mm
Trên	Đến và bao gồm		
0	100	30 x 3	10
100	150	50 x 6	12
150	—	Do cơ quan chứng nhận phê duyệt	

A.3 Lắp đặt chai

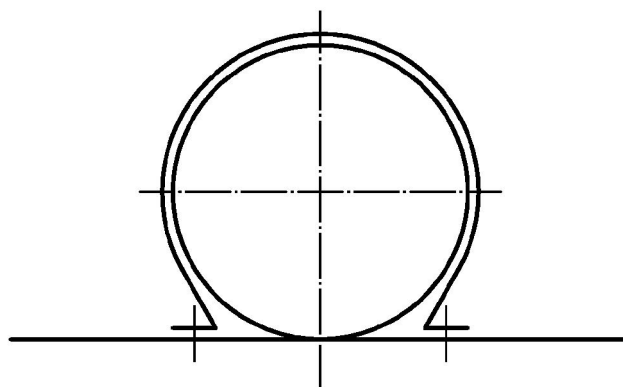
Hình A.1 giới thiệu các ví dụ về cách gá đặt được ưu tiên sử dụng, còn Hình A.2 chỉ ra cách đặt gá đặt không được chấp nhận.



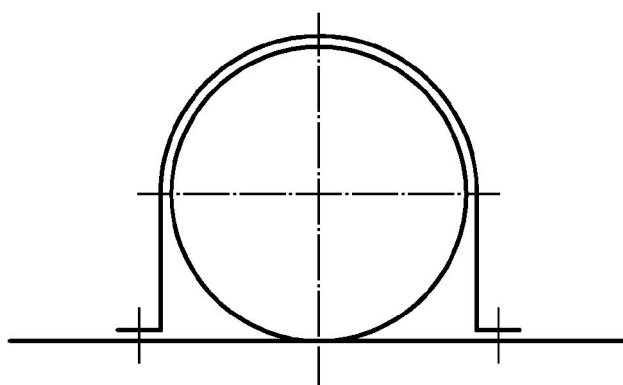
Hình A. 1 – Các cách gá đặt diễn hình được ưu tiên sử dụng



a)



b)



c)

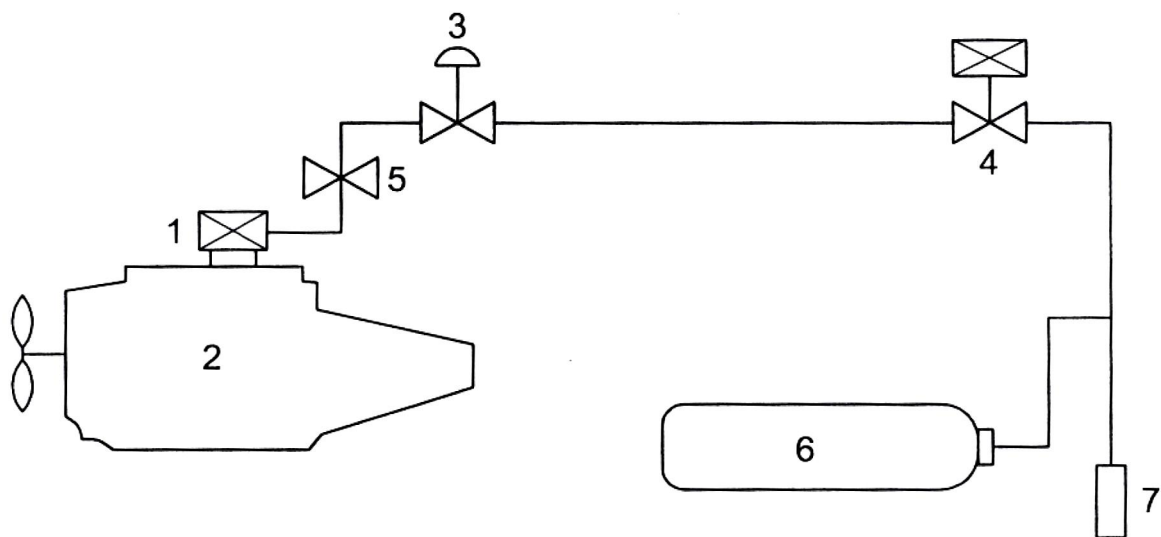
Hình A.2 – Các cách gá đặt không được chấp nhận (các ví dụ không đầy đủ)

Phụ lục B

(Tham khảo)

Các ví dụ về các hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) trên xe

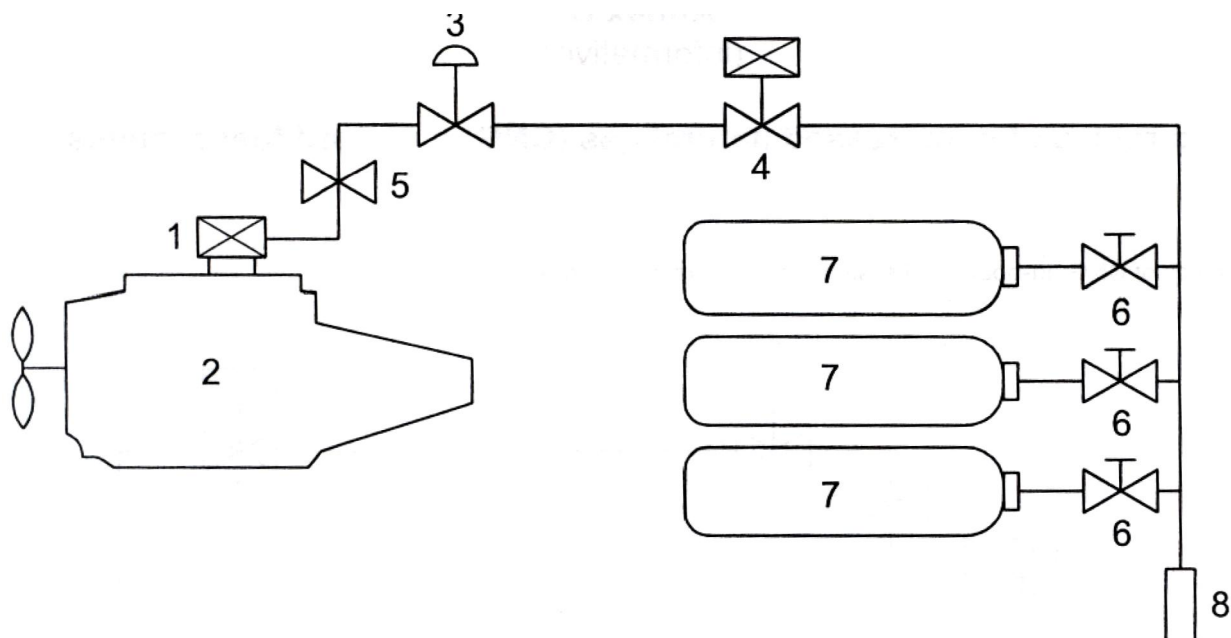
Các ví dụ về các hệ thống nhiên liệu CNG trên xe được chỉ dẫn trên các Hình B.1 và B.2.



CHÚ DẪN

- 1 Bộ trộn khí/không khí (hoặc hệ thống phun khí)
- 2 Động cơ
- 3 Bộ điều chỉnh áp suất
- 4 Van ngắt chính
- 5 PRV (van an toàn ngăn ngừa sự quá áp)
- 6 Chai chứa khí, van chai và PRD (cơ cấu an toàn áp suất)
- 7 Đầu ổ nạp

Hình B.1 – Hệ thống một chai



CHÚ DẪN

- 1 Bộ trộn khí/không khí (hoặc hệ thống phun khí)
- 2 Động cơ
- 3 Bộ điều chỉnh áp suất
- 4 Van ngắt chính
- 5 PRV (van an toàn ngăn ngừa sự quá áp)
- 6 Van ngắt bằng tay
- 7 Chai chứa khí, van chai và PRD (cơ cấu an toàn áp suất)
- 8 Đầu ồ nạp

Hình B.2 – Hệ thống nhiều chai

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 6211 (ISO 3833), *Phương tiện giao thông đường bộ – Kiểu – Thuật ngữ và định nghĩa.*

[2] ISO 15403 (tất cả các phần), *Natural gas – Natural gas for use as a compressed fuel for vehicles, (Khí tự nhiên – Khí tự nhiên cho sử dụng như một nhiên liệu nén dùng cho các xe).*
