

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13715:2023

ISO 23280:2022

Xuất bản lần 1

**XE MÔ TÔ VÀ XE GẮN MÁY ĐIỆN –
PHƯƠNG PHÁP THỬ ĐỂ ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG
TRÊN BĂNG THỬ ĐỘNG CƠ**

Electrically propelled mopeds and motorcycles –

Test method for evaluation of energy performance using motor dynamometer

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Nguyên tắc	7
5 Xác định mô men cản đối với hệ thống động cơ kéo	7
6 Điều kiện thử nghiệm	11
7 Tính toán hiệu năng	14
8 Trình bày các kết quả	16
Phụ lục A (Tham khảo) Phân loại khối lượng quán tính tương đương và lực cản lăn đối với xe mô tô	17
Phụ lục B (Tham khảo) Phân loại khối lượng quán tính tương đương và lực cản lăn đối với xe gắn máy	19
Phụ lục C (Tham khảo) Tính toán mô men xoắn động cơ kéo cho hệ thống truyền động trung tâm	21
Phụ lục D (Tham khảo) Tính mô men xoắn của động cơ kéo đối với hệ dẫn động trong bánh xe	25
Phụ lục E (Quy định) Báo cáo kết quả thử nghiệm - động cơ thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm	26
Thư mục tài liệu tham khảo	29

Lời nói đầu

TCVN 13715:2023 hoàn toàn tương đương với ISO 23280:2022;

TCVN 13715:2023 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22/SC 37 "Xe điện" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Xe mô tô và xe gắn máy điện –

Phương pháp thử để đánh giá hiệu năng trên băng thử động cơ

Electrically propelled mopeds and motorcycles –

Test method for evaluation of energy performance using motor dynamometer

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử để đánh giá hiệu năng của xe mô tô và xe gắn máy điện bằng cách đo hiệu năng của một hệ thống động cơ thử nghiệm (3.4) để lắp cho xe mô tô hoặc xe gắn máy điện.

Thử nghiệm được thực hiện trên băng thử động cơ, hệ thống động cơ kéo được kết nối với hệ thống động cơ tạo tải (3.3) nhằm mô phỏng mômen cản sinh ra từ lực cản của xe, lực cản ma sát và lực quán tính.

Phương pháp này cho phép đánh giá suất tiêu thụ năng lượng riêng và phạm vi hoạt động của xe mô tô hoặc xe gắn máy điện sử dụng động cơ kéo.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho xe mô tô và xe máy hai bánh.

CHÚ THÍCH: Phương pháp thử này có thể áp dụng cho xe mô tô và xe máy không phân biệt kiểu truyền lực, ví dụ xích, dây đai, bánh răng, hộp số vô cấp (CVT) có thể điều khiển tỷ số truyền, truyền động bằng trục các đăng, truyền động trực tiếp, v.v., khi tỷ số truyền (tỷ lệ giữa tốc độ đầu vào và đầu ra) và hiệu suất truyền (tỷ lệ mô men xoắn đầu vào và đầu ra) được cung cấp.

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 6627-1 (IEC 60034-1), *Máy điện quay – Phần 1: Thông số đặc trưng và tính năng.*

TCVN 6627-2-1 (IEC 60034-2-1), *Máy điện quay - Phần 2-1: Phương pháp tiêu chuẩn để xác định tổn thất và hiệu suất từ thử nghiệm (không bao gồm máy dùng cho phương tiện).*

TCVN 10470 (ISO 11486), *Mô tô - Phương pháp chỉnh đặt lực cản chạy trên băng thử động lực.*

TCVN 13715:2023

TCVN 12776-1 (ISO 13064-1), *Mô tô và xe máy điện – Hiệu suất – Phần 1: Lượng tiêu thụ năng lượng và quãng đường chạy danh định.*

TCVN 12776-2 (ISO 13064-2), *Mô tô và xe máy điện – Hiệu suất – Phần 2: Đặc tính hoạt động trên đường.*

ISO 28981, *Mopeds – Methods for setting the running resistance on a chassis dynamometer (Xe máy - Phương pháp chỉnh đặt lực cản trên băng thử động lực).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 12776-2 (ISO 13064-2), TCVN 6627-1 (IEC 60034-1), TCVN 6627-2-1 (IEC 60034-2-1) và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Chế độ dẫn động (Driving mode)

Chế độ thử nghiệm được sử dụng để đánh giá hiệu năng của xe mô tô và xe gắn máy như UDC (chu trình thử trong đô thị), EUDC (chu trình thử ngoài đô thị), WMTC (chu trình thử xe mô tô toàn cầu).

CHÚ THÍCH 1: Tham khảo UDC, xem TCVN 12776-1 (ISO 13064-1), Phụ lục A cho xe gắn máy và Phụ lục B cho xe mô tô; Tham khảo EUDC, xem TCVN 12776-1 (ISO 13064-1), Phụ lục B cho xe gắn máy; Và WMTC, xem UNECE GTR số 02.

3.2

Động cơ tạo tải (Load motor)

Động cơ điện cung cấp chức năng điều khiển mô men xoắn được xác định từ lực cản, tổn thất ma sát và hiệu suất quán tính của hệ truyền động lực khi thử nghiệm hệ thống động cơ kéo của xe mô tô và xe máy điện.

3.3

Hệ thống động cơ tạo tải (Load motor system)

Sự kết hợp của một động cơ tạo tải (3.2) và bộ biến tần ghép đôi.

3.4

Hệ thống động cơ thử nghiệm (Test motor system)

Sự kết hợp của một động cơ kéo và bộ biến tần gắn với nhau thành 1 khối thống nhất trong điều kiện thử nghiệm được sử dụng như một động cơ kéo chính cho xe mô tô hoặc xe gắn máy điện.

3.5

Chế độ điều khiển mô men xoắn-tốc độ (Speed-torque control mode)

Chế độ thử nghiệm được thực hiện trong một băng thử động cơ (3.6), ở đây một hệ thống động cơ thử nghiệm (3.4) điều khiển tốc độ và hệ thống động cơ tạo tải (3.3) điều khiển mô men xoắn.

3.6

Băng thử động cơ (Motor dynamometer)

Thiết bị thử nghiệm để đo hiệu năng của hệ thống động cơ thử nghiệm (3.4) bao gồm hệ thống động cơ thử nghiệm, hệ thống động cơ tạo tải (3.3), nguồn cung cấp điện DC, bộ chuyển đổi, hệ thống thu thập và phân tích dữ liệu.

4 Nguyên tắc

Phương pháp thử này quy định một quy trình thử để đánh giá lượng điện năng đã tiêu thụ (7.1), Quãng đường đã di chuyển (7.2), hiệu suất của hệ thống động cơ (7.3), và suất tiêu thụ năng lượng chuẩn (7.4) của xe mô tô và xe gắn máy điện có một hệ thống động cơ kéo để lắp cho xe đang xét. Thay cho thử nghiệm trên băng thử động lực với yêu cầu toàn bộ xe, phương pháp này được thực hiện với một hệ thống động cơ kéo trên băng thử động cơ và cho phép đánh giá về hiệu năng của xe với thông tin danh nghĩa của xe.

CHÚ THÍCH: Suất tiêu thụ năng lượng chuẩn được xác định trong (7.4) khác với trong các tiêu chuẩn khác, ví dụ như trong TCVN 9053 (ISO/TR 8713), TCVN 12505 (ISO 8714) và TCVN 12776-1 (ISO 13064-1), suất tiêu thụ năng lượng chuẩn được định nghĩa là năng lượng điện cần thiết để nạp đầy ắc quy kéo từ phần chính sau khi hoàn thành một chu trình dẫn động đã chọn. Suất tiêu thụ năng lượng chuẩn trong tiêu chuẩn này là tỷ lệ của năng lượng đã tiêu thụ (7.1) để chạy được quãng đường đã di chuyển (7.2).

Để xác định mômen cản đối với hệ thống động cơ kéo, lực cản tác dụng lên bánh dẫn động của xe, theo TCVN 10470 (ISO 11486) đối với xe mô tô và ISO 28981 đối với xe máy, phải được chuyển đổi thành mômen cản đối với hệ thống động cơ kéo; ngoài ra, các hiệu suất quán tính và tổn thất ma sát của hệ thống truyền động của xe cũng phải được tính đến.

5 Xác định mô men cản đối với hệ thống động cơ kéo

5.1 Lực cản của xe

Lực cản của xe mô tô và xe máy, tương ứng theo TCVN 10470 (ISO 11486) và ISO 28981, được cho trong Công thức (1) :

$$F_w = m_i A + a + bv^2 \quad (1)$$

Trong đó:

F_w là lực cản tác dụng lên bánh dẫn động;

m_i là khối lượng tương đương;

A là gia tốc của xe;

a là lực cản lăn của bánh trước và bánh sau;

b là hệ số cản khí động học;

v là vận tốc của xe.

TCVN 13715:2023

Trong khi các giá trị của m_i và b có thể xác định từ TCVN 10470 (ISO 11486) và ISO 28981, khả năng cản lăn a phải tính đến cả bánh trước và bánh sau để thử trên băng thử động cơ. Trong tiêu chuẩn này, a được xác định với giả thuyết phân bố trọng lượng là 50:50 giữa bánh trước và bánh sau và cùng các hệ số lực cản lăn. Cần thận trọng khi áp dụng phương pháp này cho xe mô tô và xe gắn máy có đặc điểm phân bố trọng lượng bất thường. Các giá trị m_i , a , và b đối với xe mô tô và xe gắn máy tương ứng được cho trong Phụ lục A và Phụ lục B.

Độ chính xác và độ phân giải của các thông số liên quan, ví dụ như thời gian, khoảng cách, nhiệt độ, tốc độ, khối lượng và năng lượng, theo TCVN 12776-1 (ISO 13064-1), được cho trong Bảng 1.

Bảng 1 – Độ chính xác và độ phân giải của các thông số

Tham số	Đơn vị	Độ chính xác	Độ phân giải
Thời gian	s	$\pm 0,1$ s	0,1 s
Khoảng cách	m	$\pm 0,1$ %	1,0 m
Nhiệt độ	°C	$\pm 1,0$ °C	1,0 °C
Tốc độ	km/h	$\pm 1,0$ %	0,2 km/h
Khối lượng	kg	$\pm 0,5$ %	1,0 kg
Năng lượng	Wh	cấp 0,2 S ^a	cấp 0,2 S ^a
^a Theo IEC 62053-22.			

5.2 Mô men cản hệ thống dẫn động trung tâm

Một cấu hình điển hình cho một hệ thống dẫn động trung tâm được cho trong Hình 1, trong đó một động cơ kéo được gắn trong khung xe được kết nối với đĩa xích dẫn động thông qua các bánh răng, và công suất được truyền tới đĩa xích dẫn động bằng xích hoặc dây đai. Bên cạnh xích, đai và bánh xích, các loại thiết bị truyền động khác như CVT, bánh răng, truyền động trục, truyền động trực tiếp, v.v. Mô men cản T_m [Nm] phải được đặt lên hệ thống động cơ kéo trên băng thử động cơ để thử và có thể được tính ra theo công thức (2) (xem Phụ lục C):

$$T_m = \left(\frac{r}{\eta N} \right) F_w \tag{2}$$

Trong đó

- r là bán kính bánh sau;
- η là hiệu suất truyền mô men xoắn toàn bộ giữa động cơ kéo và bánh xe;
- N là Tỷ số truyền toàn bộ giữa động cơ kéo và bánh xe.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp cấu hình dẫn động được cho trong Hình 1, η được xác định theo $\eta = \eta_g \times \eta_c$, trong đó η_g là hiệu suất truyền động của bánh răng giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động, và η_c là hiệu suất truyền động của hệ thống truyền động xích nối với bánh xích dẫn động và bánh xích bị dẫn động (xem Phụ lục C).

Nếu một hệ thống động cơ kéo được kết hợp với các bánh răng truyền động bên trong để tạo thành một cụm duy nhất, thì toàn bộ cụm được coi là một bộ phận của động cơ kéo. Nếu trường hợp này xảy ra, hiệu suất truyền động η_g sẽ không được tính đến, do đó, hiệu suất truyền mô men toàn bộ là $\eta = \eta_c$ và tỷ số truyền toàn bộ là $N = N_w$.

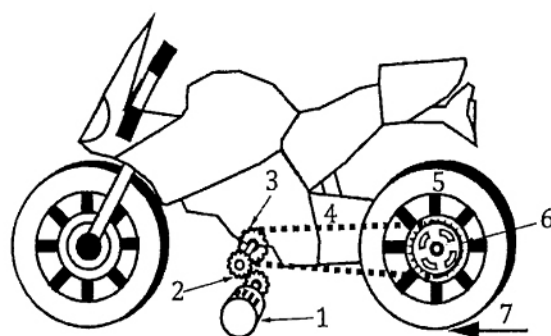
Nếu hệ thống động cơ kéo và bánh răng giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động được kết hợp để tạo thành một cụm duy nhất và được thử nghiệm như một bộ phận; đó là trường hợp khi cụm hệ thống động cơ kéo có các bánh răng bên trong tích hợp mà tỷ số truyền có thể thay đổi (Xem CHÚ THÍCH 2), khi đó sẽ không xem xét cả hai hiệu suất truyền động η_g và tỷ số truyền N_g giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động và lúc này tỷ số truyền được lấy bằng 1. Trong trường hợp này, tất cả các kết quả về hiệu năng đều có giá trị đối với cả cụm này và không có giá trị đối với động cơ kéo. Khi cụm hệ thống động cơ kéo có tỷ số truyền thay đổi, thì việc chuyển số phải được thực hiện trong thử nghiệm theo sơ đồ chuyển số động cơ thử nghiệm (Xem CHÚ THÍCH 3).

CHÚ THÍCH 2: Tỷ số truyền có thể thay đổi từng số hoặc liên tục như CVT.

CHÚ THÍCH 3: Các tỷ số truyền được xác định tùy thuộc vào góc xoay tay ga (tốc độ mong muốn), tốc độ động cơ kéo và mô men xoắn, hiệu suất động cơ kéo, v.v. và cách thức chuyển số được thể hiện dưới dạng "các đồ thị chuyển số" kết hợp với góc ga tăng tốc và các quan hệ dòng điện của động cơ kéo (các đồ thị, và các quan hệ mô men xoắn-tốc độ-dòng điện của động cơ kéo (các đồ thị).

Các giá trị đặc trưng của η_g và η_c là $\eta_c = \eta_g = 0,9$. Tuy nhiên, các giá trị hiệu suất khác hoặc các giá trị không là hằng số phụ thuộc vào tải, tốc độ, v.v., có thể được sử dụng theo thỏa thuận giữa các bên liên quan. Các giá trị được chấp nhận cho từng thiết bị truyền công suất phải được báo cáo.

Trong trường hợp Hình 1, N được xác định là $N = N_g \times N_w$, trong đó N_g là tỷ số truyền giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động, và N_w là tỷ số truyền giữa bánh xích dẫn động và bánh xích bị dẫn động (Phụ lục C). Các giá trị được chấp nhận cho N_g và N_w phải được báo cáo.

**CHÚ DẪN**

- 1 Động cơ kéo
- 2 Bánh răng giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động
- 3 Bánh xích dẫn động
- 4 Xích
- 5 Bánh xe
- 6 Bánh xích bị dẫn động
- 7 Lực cản đặt vào bánh xe

Hình 1 – Cấu hình của một hệ thống dẫn động trung tâm

5.3 Mô men cản đối với hệ dẫn động trong bánh xe

Một cấu hình điển hình cho hệ dẫn động trong bánh xe được cho trong Hình 2, với một động cơ kéo kết nối với bánh xe bằng một bánh răng.

Mômen cản đối với hệ thống động cơ kéo có thể được tính (xem Phụ lục D) theo công thức (3):

$$T_m = \left(\frac{r}{\eta N} \right) F_w \quad (3)$$

Trong đó:

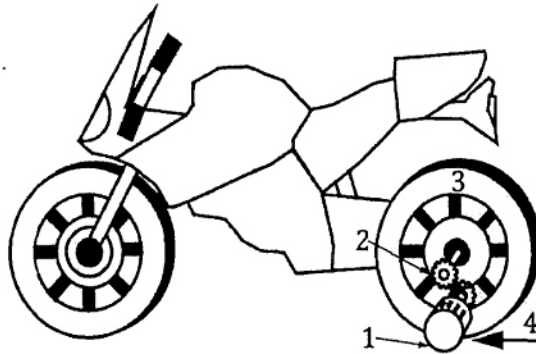
η là hiệu suất truyền mô men xoắn giữa động cơ kéo và bánh xe;

N là tỷ số truyền giữa động cơ kéo và bánh xe.

Nếu một hệ thống động cơ kéo được kết hợp với các bánh răng truyền lực bên trong để tạo thành một cụm đơn lẻ, thì toàn bộ cụm được coi là một bộ phận của động cơ kéo. Nếu trường hợp này xảy ra thì hiệu suất truyền mô men toàn bộ là $\eta = 1$, và tỷ số truyền là $N = 1$.

Các giá trị điển hình như $\eta = 0,9$, hoặc giá trị khác có thể được chấp nhận theo thỏa thuận giữa các bên liên quan. Nếu trường hợp này xảy ra, thì các giá trị được chấp nhận phải được báo cáo.

Các giá trị được chấp nhận cho N phải được báo cáo.



CHÚ DẪN

- 1 Động cơ kéo
- 2 Bánh răng giữa động cơ kéo và bánh xe
- 3 Bánh xe
- 4 Lực cản đặt vào bánh xe

Hình 2 – Cấu hình của hệ dẫn động trong bánh xe

6 Điều kiện thử nghiệm

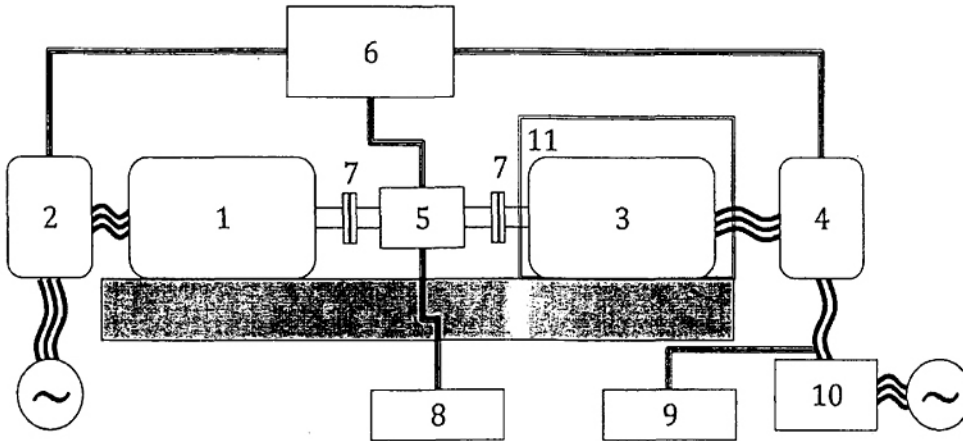
6.1 Bảng thử động cơ

Hình 3 cho thấy một bảng thử nghiệm bảng thử động cơ bao gồm một hệ thống động cơ tạo tải và một hệ thống động cơ thử nghiệm được kết nối cơ học bằng một khớp nối cơ đồng trục, bộ nguồn, các cảm biến mô men xoắn và tốc độ, đồng hồ đo công suất, và thiết bị thu thập và xử lý dữ liệu.

Khi động cơ thử nghiệm được dẫn động với một chế độ dẫn động đã chọn, động cơ tạo tải phải có khả năng tạo ra mô men cản, được cho trong công thức (2) hoặc công thức (3) như một hàm của tốc độ quay và gia tốc. Khi động cơ kéo hoạt động như một máy phát ở chế độ phanh tái sinh, động cơ tạo tải phải có khả năng tạo ra mômen cản được xác định trong chế độ dẫn động đã chọn.

Một buồng nhiệt độ nên được sử dụng để điều khiển nhiệt độ của động cơ thử nghiệm. Nhiệt độ phải được duy trì trong khoảng từ 20 °C đến 30 °C theo TCVN 12776-1 (ISO 13064-1).

Tốc độ lấy mẫu đối với tải, vận tốc, điện áp và dòng điện ít nhất phải là 10,0 Hz.



CHÚ DẪN

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1 Động cơ tạo tải | 7 Khớp nối |
| 2 Bộ biến tần của tải | 8 Đồng hồ đo mô men xoắn/tốc độ |
| 3 Động cơ thử nghiệm | 9 Đồng hồ đo công suất |
| 4 Bộ biến tần thử nghiệm | 10 Nguồn cấp điện DC |
| 5 Cảm biến mô men xoắn | 11 Buồng nhiệt độ |
| 6 Bộ điều khiển trung tâm | |

Hình 3 – Sơ đồ hệ thống thử nghiệm

6.2 Chế độ dẫn động

Hệ thống động cơ thử nghiệm phải có khả năng thực hiện bất kỳ chế độ dẫn động nào như UDC, EUDC và WMTC.

Hệ thống động cơ tạo tải phải được điều khiển để mô phỏng bất kỳ chế độ dẫn động nào, trong đó chế độ dẫn động WMTC được đưa ra trong Hình C.1 như một ví dụ.

Dung sai về tốc độ và thời gian trong trình tự thử phải tuân theo TCVN 12505 (ISO 8714), Điều 5, Hình 1, và TCVN 12776-1 (ISO 13064-1).

6.3 Vận hành của băng thử động cơ

Chế độ điều khiển mô men xoắn-tốc độ (3.5) phải được sử dụng, vì động cơ thử nghiệm phải được dẫn động phù hợp với chế độ dẫn động đã chọn và động cơ tạo tải phải có khả năng tạo ra mô men cần chạy tương ứng.

Hệ thống động cơ kéo phải được dẫn động với tốc độ quay (ω_m) được tính theo Công thức (4):

$$\omega_m = \frac{Nv}{r} \quad (4)$$

Trong đó: v là vận tốc của xe được chỉ định trong một chu kỳ chạy xe đã chọn.

r là bán kính của lốp [m], N là tỷ số truyền toàn bộ từ động cơ đến bánh xe;

Bất kỳ chu trình chạy xe nào cũng có thể được chấp nhận, tuy nhiên dung sai về tốc độ và thời gian cho một chu trình lái đã chọn phải được thỏa mãn theo thông số kỹ thuật được đưa ra trong chu trình chạy xe.

6.3.1 Mômen cản động cơ kéo

Để tái tạo mô men cản do quán tính, lực cản lăn và lực cản khí động học đối với hệ thống động cơ thử nghiệm, hệ thống động cơ thử nghiệm phải được dẫn động với mô men cản được xác định theo Công thức (2) cho bộ truyền động xích và Công thức (3) để chạy xe tại một tốc độ quay nhất định đối với một chế độ chạy xe cụ thể.

6.3.2 Hệ thống động cơ tạo tải

Cả tốc độ quay và mô men xoắn của hệ thống động cơ tạo tải phải điều khiển được. Tốc độ và mô men xoắn lớn nhất phải lớn hơn ít nhất 1,2 lần so với tốc độ và mô men xoắn của hệ thống động cơ thử nghiệm.

6.3.3 Cảm biến mô men xoắn và tốc độ

Cảm biến mô men xoắn và tốc độ được lắp đặt giữa hệ thống động cơ thử nghiệm và hệ thống động cơ tạo tải. Dải đo của các cảm biến mô men xoắn và tốc độ phải lớn hơn ít nhất 1,2 lần so với dải đo của hệ thống động cơ thử nghiệm.

Độ chính xác của các cảm biến mô men xoắn và tốc độ phải nằm trong phạm vi là $\pm 0,2\%$ và $\pm 0,1\%$ giá trị lớn nhất của các thông số tương ứng như được xác định trong TCVN 6627-2-1 (IEC 60034-2-1).

Cần cẩn thận để không làm vỡ các cảm biến mô men xoắn do giật mạnh (gia tốc được chia cho thời gian).

6.4 Nguồn điện một chiều DC

Nguồn cấp điện DC (một chiều) được sử dụng để thử nghiệm khả năng tái tạo, là nguồn điện có thể có một số sai khác với việc đo sử dụng một ắc quy làm nguồn điện. Thử nghiệm này nhằm đo hiệu năng của hệ thống động cơ thử nghiệm, loại trừ ảnh hưởng của sự thay đổi điện áp và dòng điện của ắc quy trong quá trình chạy xe và phanh.

Để mô phỏng quá trình nạp và phóng điện của ắc quy kéo của xe, nguồn điện phải có khả năng cho phép dòng năng lượng điện trao đổi hai chiều, ví dụ, sử dụng năng lượng trong quá trình chạy xe và hấp thụ năng lượng trong quá trình phanh tái sinh. Liên quan đến các yêu cầu này, một ví dụ về cấu hình có thể có của hệ thống cấp nguồn điện DC sẽ là sự kết hợp của thiết bị cấp nguồn điện DC và thiết bị tiêu thụ điện có thể có, ví dụ, các chức năng cài đặt đơn giản cho điện áp hoặc dòng điện hoặc có chức năng lập trình được để mô phỏng một ắc quy. Cấu hình của hệ thống cấp nguồn điện bao gồm loại thiết bị được sử dụng như nguồn cấp điện DC và tiêu thụ điện, nhà sản xuất và thông số kỹ

TCVN 13715:2023

thuật của các thiết bị, mô tả cài đặt thiết bị và/hoặc chương trình được sử dụng trong trường hợp thiết bị lập trình, v.v., phải được báo cáo trong báo cáo thử nghiệm theo Bảng E.1 Phụ lục E.

Nguồn điện DC với điện áp danh định bằng nguồn cấp điện từ ắc quy của xe mô tô hoặc xe gắn máy dự kiến phải có dung lượng tối thiểu lớn hơn 1,5 lần so với công suất đầu vào của hệ thống động cơ thử nghiệm (được cho trong thông số kỹ thuật).

Cáp điện phải là loại cáp điện được dự định sử dụng trên xe thực tế và chiều dài càng giống nhau càng tốt. Nhà sản xuất và thông số kỹ thuật của cáp điện đã sử dụng, ví dụ như chiều dài và điện trở, phải được ghi trong báo cáo.

Vị trí đo giữa nguồn cấp điện DC và bộ biến tần của động cơ thử nghiệm phải là đầu nối của bộ biến tần động cơ thử nghiệm và đối với giữa động cơ thử nghiệm và bộ biến tần của động cơ thử nghiệm thì vị trí đo phải là điểm giữa của chúng.

6.5 Đồng hồ đo công suất

Đồng hồ đo công suất tính toán hiệu suất công suất điện bằng cách đo công suất điện của hệ thống động cơ thử nghiệm khi đang thử. Trong chế độ tải sinh, tiến hành đo công suất cơ học đầu vào và công suất điện đầu ra. Ở chế độ động cơ, phải đo công suất điện đầu vào và công suất cơ học đầu ra.

Đồng hồ đo công suất phải có độ chính xác trong khoảng $\pm 0,2$ % giá trị lớn nhất.

6.6 Đo điện áp và dòng điện

Khi đo điện áp và dòng điện đầu vào tới bộ biến tần từ nguồn điện DC, cảm biến dòng điện và điện áp phải có băng thông tối thiểu là 3 kHz và độ chính xác $\pm 0,3$ % của giá trị lớn nhất TCVN 6627-2-1 (IEC 60034-2-1).

6.7 Đo nhiệt độ

Nhiệt độ của hệ thống động cơ thử nghiệm được đo để bảo vệ chúng khỏi bị quá nhiệt so với thông số kỹ thuật của nhà sản xuất. Nhiệt độ của hệ thống động cơ thử nghiệm không được vượt quá giới hạn do nhà sản xuất quy định. Thiết bị đo nhiệt độ cho một cuộn dây động cơ thử nghiệm và bộ biến tần ghép đôi của nó phải có độ chính xác trong khoảng ± 1 °C.

7 Tính toán hiệu năng

7.1 Năng lượng đã tiêu thụ

Năng lượng đã tiêu thụ E [Wh] trong một chế độ dẫn động xe đã chọn là tích phân của điện áp $V(t)$ [V] nhân với dòng điện $I(t)$ [A] trong khoảng thời gian từ thời điểm khởi động t_0 [s] đến thời điểm kết thúc t_f [s] như được định nghĩa trong Công thức (5):

$$E = \frac{\int_{t_0}^{t_f} V(t)I(t)dt}{3600} \quad (5)$$

7.2 Quãng đường đã di chuyển

Quãng đường đã di chuyển D [km] trong một chế độ dẫn động xe đã chọn được xác định theo Công thức (6):

$$D = \frac{\int_{t_0}^{t_f} rN\omega_m(t)dt}{1000} \quad (6)$$

Trong đó:

r là bán kính của lốp [m], N là tỷ số truyền toàn bộ từ động cơ đến bánh xe;

$\omega_m(t)$ là vận tốc góc của động cơ kéo [rad/s].

7.3 Hiệu suất của hệ thống động cơ

Đầu ra năng lượng cơ học của hệ thống động cơ thử nghiệm là tích phân của vận tốc góc của động cơ kéo nhân với mô men xoắn của động cơ kéo trong khoảng thời gian từ thời điểm khởi động t_0 đến thời điểm kết thúc t_f trong chế độ dẫn động xe đã chọn. Hiệu suất η của hệ thống động cơ là tỷ số của năng lượng điện đầu vào cho năng lượng cơ học đầu ra, được cho theo Công thức (7) và (8):

$$\eta = \frac{\int_{t_0}^{t_f} \omega_m(t)T_m(t)dt}{\int_{t_0}^{t_f} V(t)I(t)dt} \quad (7)$$

$$\eta = \frac{2\pi \int_{t=0}^{t_f} n(t)T(t)dt}{60 \int_{t=0}^{t_f} V(t)I(t)dt} \quad (8)$$

Trong đó: $T_m(t)$ là mô men xoắn của động cơ kéo [Nm].

7.4 Suất tiêu thụ năng lượng chuẩn

Suất tiêu thụ năng lượng chuẩn Q [Wh/km] là tỷ số giữa năng lượng đã tiêu thụ và quãng đường đã di chuyển; tỷ số này được xác định theo Công thức (9):

$$Q = \frac{E}{D} \quad (9)$$

8 Trình bày kết quả

Các kết quả tính toán về hiệu năng cùng với các điều kiện thử nghiệm được sử dụng phải được báo cáo như quy định trong Phụ lục E.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Phân loại khối lượng quán tính tương đương và lực cản đối với xe mô tô

Khối lượng quán tính tương đương và lực cản đối với xe mô tô được cho trong Bảng A.1

Bảng A.1 – Khối lượng quán tính tương đương và lực cản đối với xe mô tô

Khối lượng chuẩn, m_{ref} [kg]	Khối lượng quán tính tương đương, m_i [kg]	Lực cản lăn của bánh xe trước và sau, a [N]	Hệ số cản khí động học, b [N/(km/h) ²]
$95 < m_{ref} \leq 105$	100	17,6	0,021 5
$105 < m_{ref} \leq 115$	110	19,4	0,021 7
$115 < m_{ref} \leq 125$	120	21,1	0,021 8
$125 < m_{ref} \leq 135$	130	22,9	0,022 0
$135 < m_{ref} \leq 145$	140	24,6	0,022 1
$145 < m_{ref} \leq 155$	150	26,4	0,022 3
$155 < m_{ref} \leq 165$	160	28,2	0,022 4
$165 < m_{ref} \leq 175$	170	29,9	0,022 6
$175 < m_{ref} \leq 185$	180	31,7	0,022 7
$185 < m_{ref} \leq 195$	190	33,4	0,022 9
$195 < m_{ref} \leq 205$	200	35,2	0,023 0
$205 < m_{ref} \leq 215$	210	37,0	0,023 2
$215 < m_{ref} \leq 225$	220	38,7	0,023 3
$225 < m_{ref} \leq 235$	230	40,5	0,023 5
$235 < m_{ref} \leq 245$	240	42,2	0,023 6
$245 < m_{ref} \leq 255$	250	44,0	0,023 8
$255 < m_{ref} \leq 265$	260	45,8	0,023 9
$265 < m_{ref} \leq 275$	270	47,5	0,024 1
$275 < m_{ref} \leq 285$	280	49,3	0,024 2
$285 < m_{ref} \leq 295$	290	51,0	0,024 4
$295 < m_{ref} \leq 305$	300	52,8	0,024 5

^a Lực cản lăn đạt được theo công thức với $a = 0,088 m_i$ đối với bánh xe trước được cho trong TCVN 10470:2014 (ISO 11486:2006), Bảng 4. Trong trường hợp này, tổng lực cản lăn trở thành gấp đôi lực cản lăn của bánh xe trước, ở đây giả sử phân bố trọng lượng giữa bánh xe trước và bánh xe sau là 50:50. Giá trị phải được làm tròn đến một chữ số thập phân.

^b Giá trị phải được làm tròn đến bốn chữ số thập phân.

Bảng A.1 (tiếp theo)

Khối lượng chuẩn, m_{ref} [kg]	Khối lượng quán tính tương đương, m_l [kg]	Lực cản lăn của bánh xe trước và sau, a [N]	Hệ số cản khí động học, b [N/(km/h) ²]
$305 < m_{ref} \leq 315$	310	54,6	0,024 7
$315 < m_{ref} \leq 325$	320	56,3	0,024 8
$325 < m_{ref} \leq 335$	330	58,1	0,025 0
$335 < m_{ref} \leq 345$	340	59,8	0,025 1
$345 < m_{ref} \leq 355$	350	61,6	0,025 3
$355 < m_{ref} \leq 365$	360	63,4	0,025 4
$365 < m_{ref} \leq 375$	370	65,1	0,025 6
$375 < m_{ref} \leq 385$	380	66,9	0,025 7
$385 < m_{ref} \leq 395$	390	68,6	0,025 9
$395 < m_{ref} \leq 405$	400	70,4	0,026 0
$405 < m_{ref} \leq 415$	410	72,2	0,026 2
$415 < m_{ref} \leq 425$	420	73,9	0,026 3
$425 < m_{ref} \leq 435$	430	75,7	0,026 5
$435 < m_{ref} \leq 445$	440	77,4	0,026 6
$445 < m_{ref} \leq 455$	450	79,2	0,026 8
$455 < m_{ref} \leq 465$	460	81,0	0,026 9
$465 < m_{ref} \leq 475$	470	82,7	0,027 1
$475 < m_{ref} \leq 485$	480	84,5	0,027 2
$485 < m_{ref} \leq 495$	490	86,2	0,027 4
$495 < m_{ref} \leq 505$	500	88,0	0,027 5
Cứ mỗi 10 kg	Cứ mỗi 10 kg	$a = 0,176 m_l^a$	$b = 0,000\ 015 m_l + 0,020\ 0^b$
<p>^a Lực cản lăn đạt được theo công thức với $a = 0,088 m_l$ đối với bánh xe trước được cho trong TCVN 10470 (ISO 11486), Bảng 4. Trong trường hợp này, tổng lực cản lăn trở thành gấp đôi lực cản lăn của bánh xe trước, ở đây giả sử phân bố trọng lượng giữa bánh xe trước và bánh xe sau là 50:50. Giá trị phải được làm tròn đến một chữ số thập phân.</p> <p>^b Giá trị phải được làm tròn đến bốn chữ số thập phân.</p>			

Phụ lục B

(Tham khảo)

Phân loại khối lượng quán tính tương đương và lực cản lăn đối với xe gắn máy

Khối lượng quán tính tương đương và lực cản đối với xe gắn máy được cho trong Bảng B.1

Bảng B.1 – Khối lượng quán tính tương đương và lực cản đối với xe gắn máy

Khối lượng chuẩn, m_{ref} [kg]	Khối lượng quán tính tương đương, m_i [kg]	Lực cản lăn của bánh xe trước và sau, a [N]	Hệ số cản khí động học, b [N/(km/h) ²]
$95 < m_{ref} \leq 105$	100	17,6	0,021 5
$105 < m_{ref} \leq 115$	110	19,4	0,021 7
$115 < m_{ref} \leq 125$	120	21,1	0,021 8
$125 < m_{ref} \leq 135$	130	22,9	0,022 0
$135 < m_{ref} \leq 145$	140	24,6	0,022 1
$145 < m_{ref} \leq 155$	150	26,4	0,022 3
$155 < m_{ref} \leq 165$	160	28,2	0,022 4
$165 < m_{ref} \leq 175$	170	29,9	0,022 6
$175 < m_{ref} \leq 185$	180	31,7	0,022 7
$185 < m_{ref} \leq 195$	190	33,4	0,022 9
$195 < m_{ref} \leq 205$	200	35,2	0,023 0
$205 < m_{ref} \leq 215$	210	37,0	0,023 2
$215 < m_{ref} \leq 225$	220	38,7	0,023 3
$225 < m_{ref} \leq 235$	230	40,5	0,023 5
$235 < m_{ref} \leq 245$	240	42,2	0,023 6
$245 < m_{ref} \leq 255$	250	44,0	0,023 8
$255 < m_{ref} \leq 265$	260	45,8	0,023 9
$265 < m_{ref} \leq 275$	270	47,5	0,024 1

^a Lực cản lăn đạt được theo công thức với $a = 0,088 m_i$ đối với bánh xe trước được cho trong ISO 28981:2009, Bảng 4. Trong trường hợp này, tổng lực cản lăn trở thành gấp đôi lực cản lăn của bánh xe trước, ở đây giả sử phân bố trọng lượng giữa bánh xe trước và bánh xe sau là 50:50. Giá trị phải được làm tròn đến một chữ số thập phân.

^b Giá trị phải được làm tròn đến bốn chữ số thập phân.

Bảng B.1 (tiếp theo)

Khối lượng chuẩn, m_{ref} [kg]	Khối lượng quán tính tương đương, m_i [kg]	Lực cản lăn của bánh xe trước và sau, a [N]	Hệ số cản khí động học, b [N/(km/h) ²]
$275 < m_{ref} \leq 285$	280	49,3	0,024 2
$285 < m_{ref} \leq 295$	290	51,0	0,024 4
$295 < m_{ref} \leq 305$	300	52,8	0,024 5
$305 < m_{ref} \leq 315$	310	54,6	0,024 7
$315 < m_{ref} \leq 325$	320	56,3	0,024 8
$325 < m_{ref} \leq 335$	330	58,1	0,025 0
$335 < m_{ref} \leq 345$	340	59,8	0,025 1
$345 < m_{ref} \leq 355$	350	61,6	0,025 3
$355 < m_{ref} \leq 365$	360	63,4	0,025 4
$365 < m_{ref} \leq 375$	370	65,1	0,025 6
$375 < m_{ref} \leq 385$	380	66,9	0,025 7
$385 < m_{ref} \leq 395$	390	68,6	0,025 9
$395 < m_{ref} \leq 405$	400	70,4	0,026 0
$405 < m_{ref} \leq 415$	410	72,2	0,026 2
$415 < m_{ref} \leq 425$	420	73,9	0,026 3
$425 < m_{ref} \leq 435$	430	75,7	0,026 5
$435 < m_{ref} \leq 445$	440	77,4	0,026 6
$445 < m_{ref} \leq 455$	450	79,2	0,026 8
$455 < m_{ref} \leq 465$	460	81,0	0,026 9
$465 < m_{ref} \leq 475$	470	82,7	0,027 1
$475 < m_{ref} \leq 485$	480	84,5	0,027 2
$485 < m_{ref} \leq 495$	490	86,2	0,027 4
$495 < m_{ref} \leq 505$	500	88,0	0,027 5
Cứ mỗi 10 kg	Cứ mỗi 10 kg	$a = 0,176 m_i^a$	$b = 0,000\,015 m_i + 0,020\,0^b$
^a Lực cản lăn đạt được theo công thức với $a = 0,088 m_i$ đối với bánh xe trước được cho trong TCVN 10470 (ISO 11486), Bảng 4. Trong trường hợp này, tổng lực cản lăn trở thành gấp đôi lực cản lăn của bánh xe trước, ở đây giả thiết phân bố trọng lượng giữa bánh xe trước và bánh xe sau là 50:50. Giá trị phải được làm tròn đến một chữ số thập phân.			
^b Giá trị phải được làm tròn đến bốn chữ số thập phân.			

Phụ lục C

(Tham khảo)

Tính toán mô men xoắn động cơ kéo cho hệ thống truyền động trung tâm

Từ Hình (1), mối quan hệ giữa lực cản ở bánh dẫn động F_w và mô men kéo của hệ thống động cơ kéo T_m có thể được đưa ra dưới dạng:

$$F_w = \frac{1}{r} [\eta_g \eta_c N_g N_w T_m - \eta_c N_w (J_s + J_c) \alpha_s - J_w \alpha_w] \quad (C.1)$$

Định nghĩa các biến trong Công thức (C.1), cùng với các giá trị danh định của chúng đối với một chu trình mô tô cỡ trung bình đặc trưng, được cho trong Bảng C.1. Từ Công thức (C.1), mô men lái của động cơ kéo có thể được xác định theo Công thức (C.2):

$$T_m = \frac{1}{\eta_g \eta_c N_g N_w} [F_w r + \eta_c N_w (J_s + J_c) \alpha_s + J_w \alpha_w] \quad (C.2)$$

Quan hệ động học giữa gia tốc của xe A và gia tốc góc của bánh xe α_w được định nghĩa trong Công thức (C.3):

$$A = r \alpha_w \quad (C.3)$$

Trong đó: r là bán kính của bánh xe.

Tương tự, quan hệ động học giữa vận tốc v của xe và vận tốc góc của bánh xe ω_w được định nghĩa trong Công thức (C.4):

$$v = r \omega_w \quad (C.4)$$

Mối quan hệ giữa gia tốc góc của động cơ α_m và gia tốc góc của bánh xích dẫn động α_s và gia tốc góc của bánh xe α_w tương ứng theo các Công thức (C.5) và (C.6):

$$\alpha_m = \frac{\alpha_s}{N_g} \quad (C.5)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_w}{N_w} \quad (C.6)$$

Tương tự, quan hệ giữa vận tốc góc của động cơ kéo ω_m , vận tốc góc của bánh xích dẫn động ω_s , và vận tốc góc của bánh xe ω_w có thể được tính theo trong Công thức (C.7) và (C.8):

$$\omega_m = \frac{\omega_s}{N_g} \quad (C.7)$$

$$\omega_s = \frac{\omega_w}{N_w} \quad (C.8)$$

Chuyển đổi gia tốc góc α_s và α_w trong Công thức (C.2) theo gia tốc của xe A khi sử dụng các Công thức (C.3), (C.5), (C.6) và thay thế vào Công thức (C.2), mô men dẫn động cho hệ thống động cơ kéo phụ thuộc lực cản khi chạy và gia tốc của xe theo Công thức (C.9):

$$T_m = \left(\frac{r}{\eta_g \eta_c N_g N_w} \right) F_w + \left[\frac{(J_s + J_c)}{\eta_g N_g N_w r} + \frac{J_w}{\eta_g \eta_c N_g N_w r} \right] A \quad (C.9)$$

Thành phần đầu tiên ở vế phải của Công thức (C.9) là quan hệ ở trạng thái ổn định giữa T_m và F_w , phụ thuộc vào các tỷ số truyền (N_w , N_g) và các hiệu suất truyền lực (η_c , η_g), trong khi thành phần thứ hai là mô men xoắn quá độ phát sinh từ gia tốc của xe (A) và độ trơ của xích (J_c), bánh xích dẫn động (J_s), và bánh xe (J_w).

Thành phần thứ hai ở vế phải của Công thức (C.9) nhỏ hơn nhiều so với thành phần thứ nhất, do đó Công thức (C.9) có thể được viết lại:

$$T_m = \left(\frac{r}{\eta_g \eta_c N_g N_w} \right) F_w \quad (C.10)$$

Để chứng minh tính hợp lệ của Công thức (C.10), Hình (C.1) so sánh các mô men lái được tính toán từ Công thức (C.9) và Công thức (C.10) với bốn trường hợp khác nhau tùy thuộc vào chế độ dẫn động WMTC, trong đó các giá trị đặc trưng về hiệu suất truyền lực của xích (η_c) và hiệu suất truyền lực giữa động cơ và bánh xích dẫn động (η_g) được giả thuyết là $\eta_g = \eta_c = 0,91$. Các trường hợp khác nhau như sau:

- 1) không có tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 1$) với tác dụng của quán tính (J_c , J_g và J_w : giá trị danh định trong Bảng C.1),
- 2) không có tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 1$) không có có tổn thất quán tính ($J_c = J_g = J_w = 0$, thành phần thứ hai ở vế phải của Công thức (C.9) bằng 0),
- 3) có tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 0,9$) và với tác dụng của quán tính (J_c , J_g và J_w : giá trị danh định trong Bảng C.1),
- 4) có tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 0,9$) và không có có tổn thất quán tính ($J_c = J_g = J_w = 0$, thành phần thứ hai ở vế phải của Công thức (C.9) bằng 0).

Các trường hợp 1) và 2) so sánh mô men dẫn động tương ứng theo Công thức (C.9) và (C.10) với $\eta_c = \eta_g = 1$, trong khi các trường hợp 3) và 4) so sánh mô men dẫn động tương ứng theo Công thức (C.9) và (C.10) cả hai với $\eta_c = \eta_g = 0,9$. Các trường hợp 1) và 2) hiển thị các giá trị mô men gần như giống nhau, và với các trường hợp tương tự 3) và 4) hiển thị các giá trị mô men gần như giống nhau. Do đó, tính hợp lệ của Công thức (C.10) có thể được chứng minh.

**Bảng C.1 – Các thành phần và thông số của hệ truyền động lực
cho hệ thống dẫn động trung tâm**

Các bộ phận	Thông số	Ký hiệu [đơn vị]	Giá trị
Xe	Khối lượng tương đương	m_i [kg]	a
	Lực cản lăn	a [N]	a
	Hệ số cản khí động học	b [N/(km/h) ²]	a
	Vận tốc	v [km/h]	b
	Gia tốc	A [m/s ²]	b
	Lực cản	F_w [N]	$m_iA + a + bv^2$
Bánh xe	Bán kính của bánh xe	r [m]	0,3
	Mô men quán tính của bánh xe	J_w [kg.m ²]	0,3 ^c
	Gia tốc góc của bánh xe	α_w [rad/s ²]	A/r
Bánh xích	Bánh xích dẫn động đến tỷ số truyền	N_w	
	Gia tốc góc	α_s [rad/s ²]	α_w/N_w
	Mô men quán tính	J_s [kg-m ²]	0,000 48 ^d
Xích	Hiệu suất truyền lực	η_c	0,9 ^e
	Mô men quán tính	J_c [kg-m ²]	0,000 43 ^f
Động cơ	Hiệu suất truyền lực	η_g	0,9 ^g
	Mô men xoắn	T_m [Nm]	
	Tỷ số truyền từ động cơ đến bánh xích dẫn động	N_g	

^a Các giá trị được cho trong Phụ lục A và Phụ lục B.

^b Giá trị vận tốc được xác định từ một chu kỳ chạy xe đã chọn, ví dụ như WMTC.

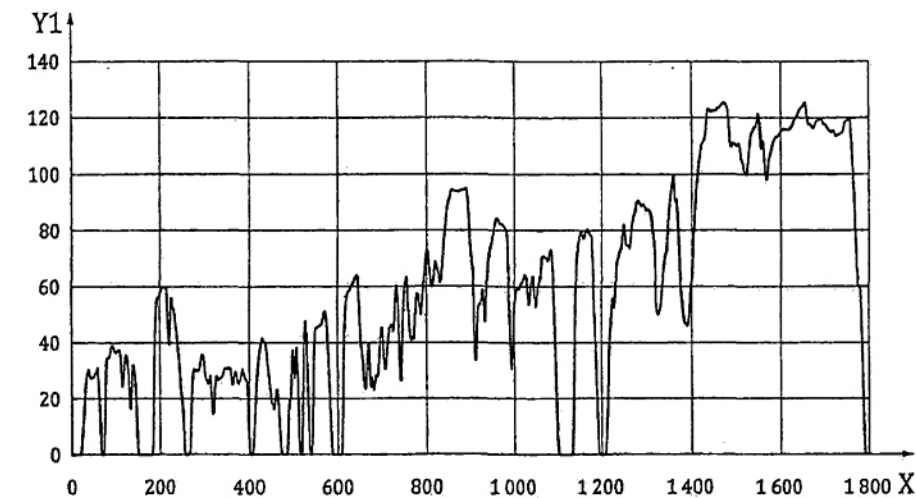
^c Điều này thể hiện giá trị danh định cho một chiếc mô tô cỡ trung bình, bao gồm cả bánh xe và cụm bánh răng.

^d Điều này thể hiện giá trị danh định cho một chiếc mô tô cỡ trung bình, bao gồm cả bánh xích dẫn động và tất cả các bộ phận trên cùng một trục.

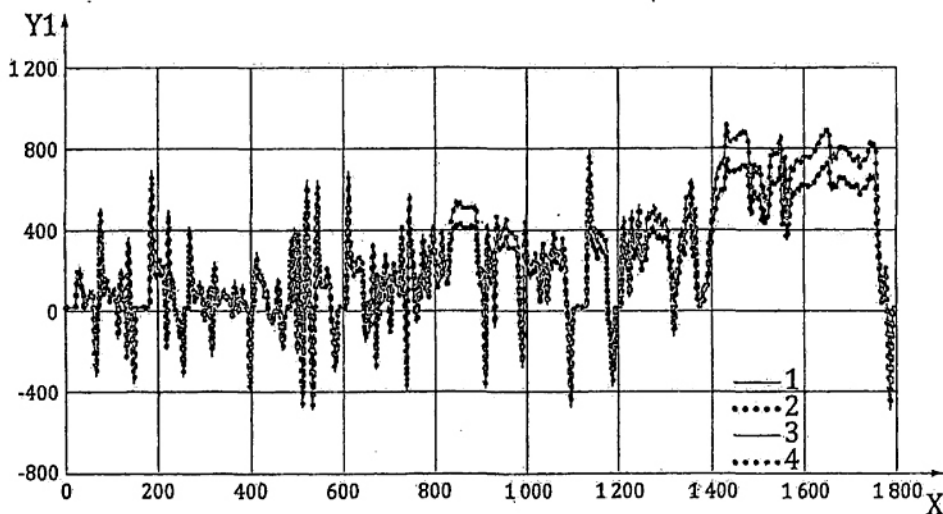
^e Điều này thể hiện các giá trị danh định cho hiệu suất truyền lực của hệ thống truyền động xích bao gồm cả bánh xích dẫn động và dẫn động và xích.

^f Điều này thể hiện giá trị danh định cho mô tô cỡ trung bình được đo liên quan đến bánh xích dẫn động.

^g Điều này thể hiện giá trị danh định cho hiệu suất truyền lực giữa động cơ và bánh xích dẫn động.



a) Chế độ chạy xe là một hàm của thời gian



b) Mô men của động cơ kéo là một hàm của thời gian

CHÚ DẪN

- X thời gian [giây]
Y₁ vận tốc [km/h]
Y₂ mô men xoắn [Nm]
- 1 không tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 1$) với tác dụng của quán tính (J_c, J_g và J_w)
 - 2 không tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 1$) không có tác dụng của quán tính ($J_c = J_g = J_w = 0$)
 - 3 có tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 0,9$) và với tác dụng của quán tính (J_c, J_g và J_w)
 - 4 có tổn thất ma sát ($\eta_c = \eta_g = 0,9$) và không có tác dụng của quán tính ($J_c = J_g = J_w = 0$)

Hình C.1 – Mô men của động cơ kéo đối với các giá trị khác nhau của hiệu suất truyền lực và mô men quán tính

Phụ lục D

(Tham khảo)

Tính mô men xoắn của động cơ kéo đối với hệ dẫn động trong bánh xe

Từ Hình (2), mối quan hệ giữa lực cản ở bánh dẫn động F_w và mô men dẫn động của hệ thống động cơ kéo T_m có thể được tính theo như Công thức (D.1):

$$F_w = \frac{1}{r} [\eta_g N_g T_m - J_w \alpha_w] \quad (D.1)$$

Trong đó N_g và η_g tương ứng là tỷ số truyền và hiệu suất giữa động cơ dẫn động, và J_w là quán tính của cụm bánh xe, và r là bán kính của bánh xe. Mô men của động cơ kéo có thể được tính bằng:

$$T_m = \frac{1}{\eta_g N_g} [F_w r + J_w \alpha_w] \quad (D.2)$$

Quan hệ động học giữa gia tốc của xe A và gia tốc góc của bánh xe α_w là:

$$A = r \alpha_w \quad (D.3)$$

Thay thế Công thức (D.3) vào Công thức (D.2) đưa ra mô men của động cơ kéo theo lực cản và gia tốc của xe như sau:

$$T_m = \left(\frac{r}{\eta_g N_g} \right) F_w + \left[\frac{J_w}{\eta_g N_g r} \right] A \quad (D.4)$$

Thành phần thứ nhất ở vế phải của Công thức (D.4) là mô men ở trạng thái ổn định do lực cản, còn thành phần thứ hai thể hiện tác dụng của quán tính do gia tốc.

Do thành phần thứ hai ở vế phải là không đáng kể, Công thức (D.4) có thể được viết thành Công thức (D.5):

$$T_m = \left(\frac{r}{\eta_g N_g} \right) F_w \quad (D.5)$$

Phụ lục E

(Quy định)

Báo cáo kết quả thử nghiệm - động cơ thử nghiệm và điều kiện thử nghiệm

Định dạng báo cáo cho các điều kiện thử nghiệm và các thông số được sử dụng để tính toán mô men cần được nêu tương ứng trong Bảng E.1 và Bảng E.2. Các kết quả thử nghiệm phải được báo cáo theo Bảng E.3.

Bảng E.1 – Điều kiện thử nghiệm

Hạng mục	Mô tả	Ghi chú
Kiểu xe ^a		
Kiểu dẫn động ^b		
Kiểu truyền lực ^c		
Kiểu động cơ		
Chu trình thử nghiệm được chấp nhận		
Số chu trình thử nghiệm đã chạy thử ^d		
Nhiệt độ tối đa của động cơ ^e		
Hệ thống cung cấp điện DC ^f		
<p>^a Kiểu xe mà các hệ thống động cơ dự định sẽ được sử dụng.</p> <p>^b Kiểu dẫn động như dẫn động trung tâm hoặc dẫn động trong bánh xe sau.</p> <p>^c Kiểu truyền lực như bánh xích và xích, truyền động dây đai, CVT, trục truyền động, v.v...</p> <p>^d Chu trình thử nghiệm đã chọn có thể chạy nhiều lần để thu được kết quả ổn định hơn</p> <p>^e Nhiệt độ tối đa trong quá trình thử nghiệm theo thông số kỹ thuật do nhà sản xuất quy định.</p> <p>^f Loại thiết bị được sử dụng như nguồn điện DC và tiêu thụ điện, nhà sản xuất và các thông số kỹ thuật của thiết bị, mô tả cài đặt thiết bị và/hoặc chương trình đã sử dụng trong trường hợp thiết bị có thể lập trình, v.v.</p>		

Bảng E.2 – Các thông số để tính mômen cản

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
Khối lượng quán tính tương đương	m_i	kg		
Lực cản lăn	a	N		
Hệ số cản khí động học	b	$N/(km/h)^2$		
Bán kính của bánh xe	r	m		
Tỷ số truyền toàn bộ ^a	N	-		
Tỷ số truyền ^b thành phần thứ nhất ^c	N_1	-		Hộp số giảm tốc độ giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động ^d
Tỷ số truyền thành phần thứ hai	N_2	-		
...	...	-
Tỷ số truyền thành phần cuối cùng	N_n			
Hiệu suất truyền lực tổng thể ^e	η			
Hiệu suất truyền lực thành phần thứ nhất ^f	η_1			Hộp số giảm tốc độ giữa động cơ kéo và bánh xích dẫn động
Hiệu suất truyền lực thành phần thứ hai	η_2			
...	...	-
Hiệu suất truyền lực thành phần cuối cùng	η_n			

^a Tỷ số truyền toàn bộ là tích số của tất cả các tỷ số truyền, $N = N_1 N_2 \dots N_n$, với n là tổng các thành phần truyền dẫn trong bộ truyền động từ động cơ kéo đến bánh xe.

^b Thành phần thứ nhất có nghĩa là thành phần truyền động thứ nhất từ động cơ kéo đến bánh xe.

^c Tỷ số truyền là tỷ số của tốc độ quay giữa bánh xe dẫn động và bánh xe dẫn động, nhỏ hơn 1,0 trong trường hợp giảm tốc độ.

^d Đưa ra để làm ví dụ về thành phần thứ nhất.

^e Hiệu suất truyền động tổng là tích số của tất cả các hiệu suất truyền động, $N = \eta_1 \eta_2 \dots \eta_n$.

^f Hiệu suất truyền động là tỷ số của mô men đầu vào chia cho mô men đầu ra trong một bộ phận truyền động.

Bảng E.3 – Tính toán hiệu năng

Chỉ số hiệu năng	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Ghi chú
Năng lượng tiêu thụ	E	Wh		
Quãng đường đã di chuyển	D	km		
Hiệu suất hệ thống động cơ	η	-		
Suất tiêu thụ năng lượng chuẩn	Q	Wh/km		

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 6460-2:2014, *Motorcycles – Measurement method for gaseous exhaust emissions and fuel consumption – Part 2: Test cycles and specific test conditions* (Mô tô – Phương pháp đo khí thải và lượng tiêu thụ nhiên liệu – Phần 2: Chu trình thử và các điều kiện thử nghiệm riêng).
 - [2] ISO 6855-2:2012, *Mopeds – Measurement method for gaseous exhaust emissions and fuel consumption – Part 2: Test cycles and specific test conditions* (Xe gắn máy – Phương pháp đo khí thải và lượng tiêu thụ nhiên liệu – Phần 2: Chu trình thử và các điều kiện thử nghiệm riêng).
 - [3] IEC 62053-22:2020, *Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 22: Static meters for AC active energy (Classes 0,1S, 0,2S and 0,5S)* (Thiết bị đo điện – Yêu cầu cụ thể – Phần 22: Đồng hồ đo tính năng lượng đang hoạt động xoay chiều (Cấp 0,1S, cấp 0,2S và cấp 0,5S)).
-