



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۵۴۶

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

21546

1st.Edition

2016

موتور اتوبوس های گازسوز -  
تعیین معیار مصرف سوخت

Natural Gas Buses Engines –  
Criteria for fuel consumption

ICS: 27.010

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«موتور اتوبوس‌های گازسوز - تعیین معیار مصرف سوخت»

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

وکیلی، علی  
(دکترای مدیریت فناوری)

دبیر:

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

مهتابی نورانی، مجید  
(دکترای برنامه‌ریزی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پژوهشکده خودرو، سوخت و محیط زیست دانشگاه  
تهران

اشرفی، خسرو  
(دکترای مهندسی مکانیک)

پژوهشکده خودرو، سوخت و محیط زیست دانشگاه  
تهران

اصفهانیان، وحید  
(دکترای مهندسی مکانیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

بسطامی، حامد  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ملی نفت

بوربور اژدری، افشین  
(کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های انرژی)

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

بهمنی، یوسف  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

تحریریان، سالار  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

حوری جعفری، حامد  
(دکترای مهندسی مکانیک)

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

خوارزمی، حسن  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت

رحیمی، حسین  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| سازمان حفاظت محیط زیست     | زندى، مسعود<br>(کارشناسی ارشد محیط زیست)         |
| وزارت صنعت، معدن و تجارت   | صارمى، على<br>(کارشناس ارشد مدیریت صنعتی)        |
| سازمان ملی استاندارد ایران | قرلباش، پریچهر<br>(کارشناسی فیزیک کاربردی)       |
| وزارت صنعت، معدن و تجارت   | گودرزى، عزیز اله<br>(کارشناسی مهندسی صنایع)      |
| شرکت بهینه سازی مصرف سوخت  | مانیان، محمدعلی<br>(کارشناسی مهندسی پلیمر)       |
| وزارت نیرو                 | محمد صالحیان، عباس<br>(کارشناسی مهندسی مکانیک)   |
| شرکت بهینه سازی مصرف سوخت  | مهدى نژاد، مریم<br>(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک) |

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران

قرلباش، پریچهر  
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                                   |
|------|---|
| ز    | پیش‌گفتار                               |
| ح    | مقدمه                                   |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                    |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                          |
| ۲    | ۳ اصطلاحات و تعاریف                     |
| ۴    | ۴ روش‌های آزمون مصرف سوخت ویژه ترمزی    |
| ۴    | ۵ منحنی مجاز مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل |
| ۴    | ۶ مراحل تعیین میزان مصرف سوخت           |

## پیش‌گفتار

استاندارد «موتور اتوبوس‌های گازسوز- تعیین معیار مصرف سوخت» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در پنجاه و سومین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۹۵/۰۳/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

۱- تدوین استاندارد مصرف سوخت اتوبوس‌های گازسوز، ۱۳۹۴، شرکت بهینه سازی مصرف سوخت - وزارت نفت

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۸۳۶۱، سال ۱۳۹۳، موتورهای دیزلی خودروهای سنگین و نیمه‌سنگین جاده‌ای و خارج‌جاده‌ای (ماشین‌آلات راهسازی، ساختمانی، معدنی و کشاورزی)- تعیین معیار مصرف سوخت و دستورالعمل برچسب انرژی

## مقدمه

با توجه به افزایش چشمگیر هزینه انرژی در دنیا، محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، هدفمندسازی یارانه انرژی و بخصوص عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی در اغلب صنایع و تجهیزات، امروزه مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بهره‌وری انرژی به یک ضرورت تبدیل شده‌است. در همین راستا، پایش و مدیریت مصرف انرژی در هر صنعت نیاز به معیارها و شاخص‌های مناسب دارد.

در این راستا بر طبق ماده ۱۱ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست، نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرآیندها و سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرآیندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نفت، وزارت نیرو، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمان ملی استاندارد ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌شود.

همچنین براساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۱۳۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوطه در کمیته مذکور، این استاندارد بر طبق آیین‌نامه اجرایی قانون فوق‌الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط سازمان ملی استاندارد ایران اجرا خواهد شد.

موضوع این استاندارد «موتور اتوبوس‌های گازسوز - تعیین معیار مصرف سوخت» می‌باشد. این استاندارد جزییات مربوط به اجرای معیار مصرف سوخت را برای موتورهای مذکور بیان می‌نماید تا زمینه اجرای یکنواخت آن در صنعت تولید موتور و خودرو دیزل کشور فراهم آید.



## موتور اتوبوس‌های گازسوز - تعیین معیار مصرف سوخت

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات معیار مصرف سوخت برای موتور اتوبوس‌های گازسوز می‌باشد. طبق این استاندارد پس از اندازه‌گیری و تعیین مصرف سوخت موتورها در مراحل تأیید نوع و تطابق تولید، این مقادیر با محدوده‌های مجاز مطابقت داده می‌شوند تا بر مبنای آن، موتورها مجوز تولید یا واردات بگیرند. یادآوری - در این استاندارد منظور از «مصرف سوخت موتور»، «مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور» می‌باشد.

این استاندارد برای موتورهای مورد استفاده در اتوبوس‌های گازسوز تولیدی یا وارداتی مطابق با تعریف زیربند ۳-۱ در مرحله تأیید نوع و تطابق تولید، کاربرد دارد.

این استاندارد در موارد زیر به کار نمی‌رود.

الف- موتورهای گازسوز اتوبوس‌های کارکرده؛

ب- موتورهای گازسوز ساکن؛

پ- موتورهای گازسوز سایر خودروها، کشتی‌ها و لکوموتیوها.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۶۰، خودروهای جاده‌ای - مشخصات کلی خودروهای مسافری عمومی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۲۴، خودرو-تأیید نوع وسایل نقلیه موتوری و تریلرها و سیستم‌ها، قطعات و واحدهای فنی مجزای آن‌ها - مقررات و روش‌های اجرایی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۸۳، خودروهای جاده‌ای- توان موتور-روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۳۶۱، موتورهای دیزلی خودروهای سنگین و نیمه‌سنگین جاده‌ای و خارج‌جاده‌ای (ماشین‌آلات راهسازی، ساختمانی، معدنی و کشاورزی) - تعیین معیار مصرف سوخت و دستورالعمل برچسب انرژی

2-5 Regulation No 85 of the Economic Commission for Europe of the United Nations (UN/ECE R85), 2013 — Uniform provisions concerning the approval of internal combustion engines or electric drive trains intended for the propulsion of motor vehicles of categories M and N with regard to the measurement of net power and the maximum 30 minutes power of electric drive trains

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

#### اتوبوس‌های گازسوز

##### **natural gas buses**

عبارت است از خودروهای مربوط به کلاس‌های I، II و III مطابق تعاریف مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۶۰ که دارای قوای محرکه هستند و نیروی محرکه آن توسط موتور با سوخت گاز طبیعی (سیکل اتو یا با تزریق مستقیم فشار بالای گاز) تامین می‌شود.

۲-۳

#### موتورساز

##### **engine manufacturer**

شخص حقیقی یا حقوقی یا کارخانه‌ای است که تحت مسئولیت حقوقی وی یک موتور تولید می‌شود. در این استاندارد در مواردی که چند شخص حقوقی گوناگون تحت یک مالکیت (سهام بیش از ۵۰ درصد) اقدام به تولید موتور می‌کنند، کل مجموعه به‌عنوان یک موتورساز و تحت عنوان شرکت مادر شناسایی می‌شود. یادآوری - در صورتی که موتور یک خودرو تولید داخل توسط موتورساز خارجی تأمین شود، تولید کننده خودرو باید نسبت به دریافت مجوز این استاندارد بر روی خودروهای تولید شده برای خودروساز ایرانی اقدام نماید.

۳-۳

#### مصرف سوخت ویژه ترمزی

##### **break specific fuel consumption (BSFC)**

عبارت است از میزان سوخت مصرفی موتور به ازای واحد توان تولید شده در مدت یک ساعت. این کمیت برحسب گرم بر کیلووات - ساعت مصرف سوخت گاز بیان می‌شود. مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور برای موتور اتوبوس‌های گازسوز مطابق با استاندارد UN/ECE R85 تعیین و گزارش می‌گردد.

۴-۳

### مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل

#### equivalent break specific fuel consumption(EBSFC)

میزان جرم مصرف سوخت ویژه ترمزی گازوئیل (دیزل) که محتوای انرژی آن برابر با جرم مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور در حالت گاز طبیعی است و از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$EBSFC = 1.216384 \times BSFC_{\text{Natural Gas}} \quad (1)$$

۵-۳

### منحنی مجاز مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل

#### EBSFC criteria curve

منحنی مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل برحسب توان موتور که مقدار مجاز مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل شده را مشخص می‌نماید.

۶-۳

### تأیید نوع

#### type approval (TA)

عبارت از کلیه مراحل است (از جمله تقاضا، انجام آزمون‌ها و صدور گواهی) که طبق استاندارد UN/ECE R85 برای اتوبوس‌های گازسوز انجام می‌گیرد تا تأیید نوع برای یک نوع خودرو در رابطه با میزان مصرف سوخت انجام گیرد.

۷-۳

### تطابق تولید

#### conformity of production (COP)

عبارت از کلیه مراحل است که طبق استاندارد استاندارد UN/ECE R85 برای اتوبوس‌های گازسوز انجام می‌گیرد تا موتور مورد استفاده در خط تولید با نوع تایید شده آن تطابق داده شود.

۸-۳

پارامتر مشخصه

characteristic parameter

در این استاندارد توان موتور بر حسب کیلووات می‌باشد که منحنی مجاز مصرف سوخت معادل براساس توان به دست آمده است. توان موتور اتوبوس‌های گازسوز مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۸۳ اندازه‌گیری می‌شود.

#### ۴ روش‌های آزمون مصرف سوخت ویژه ترمزی

روش آزمون مصرف سوخت ویژه ترمزی برای موتور گازسوز اتوبوس‌های گازسوز مطابق با استاندارد UN/ECE R85 می‌باشد. در این استاندارد مصرف سوخت ویژه ترمزی دو نقطه‌ای (میانگین مصرف سوخت ویژه ترمزی در توان بیشینه و مصرف سوخت ویژه ترمزی در گشتاور بیشینه) لحاظ می‌شود.

#### ۵ منحنی مجاز مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل

منحنی مجاز مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل برای موتور گازسوز اتوبوس‌های گازسوز براساس پارامتر مشخصه توان با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$EBSFC_{\text{Authorized power curve}} = 357.59 \times P_{\text{Engine}}^{-0.07} \quad (2)$$

در این استاندارد منحنی مجاز مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل برای یک دوره تعیین می‌شود تا بعد از اجرایی شدن و ورود موتورهای گازسوز به کشور و اخذ اطلاعات بیشتر امکان ارتقای این استاندارد و بازنگری آن بررسی گردد.

#### ۶ مراحل تعیین میزان مصرف سوخت

۱-۶ توان موتور مشخص گردد.

۲-۶ مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی براساس آزمون‌های مشخص شده در بند ۵ مشخص می‌شود و سپس برحسب رابطه (۱) معادل‌سازی می‌شود.

۳-۶ عدد مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل مجاز با استفاده از رابطه (۲) برای موتور گازسوز برحسب توان موتور محاسبه می‌شود.

۴-۶ میزان مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل محاسبه شده در زیربند ۲-۶ باید کمتر از عدد مصرف سوخت ویژه ترمزی معادل مجاز محاسبه شده در زیربند ۳-۶ باشد.