



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۹۴۱

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

16941

1st.Edition

2013

ایمنی غیرفعال سازه‌های نگهدارنده
تجهیزات جاده‌ای - الزامات، طبقه بندی و
روش‌های آزمون

Passive safety of support structures for
road equipment – Requirements,
classification and test methods

ICS: 93.080.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، تعیین عبار 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
» ایمنی غیرفعال سازه‌های نگهدارنده‌ی تجهیزات جاده‌ای - الزامات، طبقه بندی و روش‌های
آزمون»

رئیس:

کاشی، امید
(کارشناس مهندسی متالورژی)

دبیر:

پاکدامن، علی
(کارشناس مهندسی صنایع)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابوحمزہ ، الہام
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

افشار رضایی، جواد
(کارشناس ارشد)

انصاری، سحاب
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

برهانی، صفا
(کارشناس مهندسی مکانیک)

پژول، پیمان
(کارشناس مهندسی هوافضا)

تحریریان، سالار
(کارشناس مهندسی مکانیک)

سعادت، یوسف
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

جواد زاده، امیر
(کارشناس ارشد مهندسی خودرو)

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

مدیرعامل شرکت آزمون جاده ای خودرو

کارشناس شرکت آزمون جاده ای خودرو

مدیر تحقیق و توسعه شرکت تجهیزات
ایمنی راه‌ها

مدیر تطابق تولید شرکت بازرسی نوآوران
کیفیت پارس

کارشناس خودرو مرکز تحقیقات ایران
خودرو

سرپرست آزمایشگاه تست جاده ای مرکز
تحقیقات سایپا

کارشناس سازمان ملی استاندارد

مسئول استانداردها و قوانین مرکز تحقیقات
ایران خودرو

کارشناس شرکت ایتراک

کدخدازاده، کیان‌دخت
(کارشناس ارشد راه و ترابری)

مهری، محمد
(کارشناس مهندسی مکانیک)

نوبخت خانقاه، محمد
(کارشناس مهندسی مکانیک)

یارمحمدی، سعید
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس حمل و نقل جاده ای وزارت راه و
شهرسازی

رئیس آزمایشگاه شرکت توسعه خودروکار

کارشناس شرکت آزمون جاده ای خودرو

مسئول تحلیل استانداردها شرکت سایپا

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ پارامترهای آزمون
۶	۱-۴ پارامترهای عمومی
۷	۲-۴ انواع خاکریزی
۷	۳-۴ پارامترهای ویژه آزمون برای اشیای مختلف کنار جاده
۹	۵ الزامات
۹	۱-۵ کلیات
۹	۲-۵ الزامات اصلی
۱۱	۳-۵ الزامات اضافی برای نگه‌دارنده‌های دروازه ای و نگهدارنده های یک سر آزاد
۱۱	۴-۵ رواداری‌های لازم
۱۱	۵-۵ انتخاب نمونه‌ها برای آزمون و خانواده‌های محصول
۱۳	۶-۵ سازه‌های نگهدارنده غیر آسیب‌رسان
۱۴	۶ روش آزمون برخورد
۱۴	۱-۶ محل آزمون
۱۴	۲-۶ خودروی آزمون
۱۷	۳-۶ آزمون
۱۷	۴-۶ نصب
۱۸	۵-۶ موقعیت نقطه برخورد و زاویه برخورد
۱۸	۶-۶ داده‌های آزمون که باید ثبت گردد
۱۹	۷-۶ سرعت برخورد و سرعت خروجی خودروی آزمون
۲۰	۸-۶ زاویه نزدیک شدن خودروی آزمون

فهرست مندرجات (ادامه)

صفحه	عنوان
۲۱	۹-۶ تجهیزات خودروی آزمون
۲۱	۱۰-۶ پوشش تصویری
۲۱	۱۱-۶ گزارش آزمون
۲۱	۱۲-۶ گرد کردن اعشار داده‌های آزمون
۲۳	پیوست الف (الزامی) انواع خاکریزی
۲۴	پیوست ب (اطلاعاتی) فشرده‌سازی خاک خاکریز
۲۵	پیوست پ (اطلاعاتی) ارزیابی عملکرد پایه‌های روشنایی HE و LE در یک خانواده
۲۶	پیوست ت (الزامی) گزارش آزمون
۳۰	پیوست ث (الزامی) ابعاد و اطلاعات خودرو
۳۲	پیوست ج (الزامی) رواداری‌های لازم
۳۳	پیوست چ (اطلاعاتی) خودرو ارابه‌ای
۳۴	پیوست ح (اطلاعاتی) تغییر شکل سقف

پیش گفتار

استاندارد "ایمنی غیر فعال سازه‌های نگهدارنده‌ی تجهیزات جاده‌ای- الزامات، طبقه‌بندی و روش‌های آزمون" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت آزمون جاده ای خودرو تهیه و تدوین شده است و در نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد حمل و نقل مورخ ۱۳۹۲/۰۹/۱۲ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

BS EN 12767:2007 Passive safety of support structures for road equipment – Requirements, classification and test methods

مقدمه

شدت تصادفات وارد بر سرنشینان خودرو، تحت تاثیر عملکرد سازه‌های نگهدارنده تجهیزات جاده‌ای در حین برخورد می‌باشد. براساس ملاحظات ایمنی، این سازه‌ها می‌توانند طوری ساخته شوند که حین برخورد خودرو تسلیم^۱ یا از هم گسیخته شوند.

این استاندارد، مبنای مشترکی را برای آزمون برخوردهای خودرو با بخش‌های نگهدارنده تجهیزات جاده‌ای ارائه می‌نماید.

این استاندارد سازه‌های نگهدارنده با ایمنی غیر فعال را به سه گروه زیر تقسیم می‌کند:

- جذب بالای انرژی (HE)^۲

- جذب پایین انرژی (LE)^۳

- بدون جذب انرژی (NE)^۴

سازه‌های نگهدارنده جذب انرژی^۵، سرعت خودرو را به طور قابل توجهی کم کرده و به همین دلیل خطر تصادم‌های ثانویه با سازه‌ها، درخت‌ها، عابرین پیاده و سایر کاربران جاده کاهش می‌یابد.

سازه‌های نگهدارنده بدون جذب انرژی^۶، اجازه می‌دهند که خودرو با کاهش محدودی در سرعت به حرکتش ادامه دهد. سازه‌های نگهدارنده بدون جذب انرژی ممکن است خطر آسیب اولیه کمتری را نسبت به سازه‌های نگهدارنده جذب انرژی ایجاد کنند.

در این استاندارد، با استفاده از دو معیار اصلی مرتبط با عملکرد در حین برخورد هر یک از سه گروه جذب انرژی سازه نگهدارنده، رده‌های مختلفی از میزان کارایی ارائه می‌شود.

سازه‌های نگهدارنده بدون الزامات عملکردی برای ایمنی غیر فعال، کلاس صفر هستند.

چهار رده برای ایمنی سرنشین وجود دارد:

رده‌های ۱، ۲ و ۳ با کاهش شدت برخورد رده‌های ایمنی فزاینده‌ای را فراهم می‌کنند. برای این رده‌ها دو آزمون مورد نیاز است:

- آزمون در سرعت ۳۵ کیلومتر بر ساعت به منظور اطمینان از کارکرد رضایت‌بخش سازه نگهدارنده در سرعت پایین.

- آزمون در کلاس سرعت برخورد (۵۰، ۷۰ و ۱۰۰) به طوری که در جدول ۱ داده شده است.

رده ۴ شامل سازه‌های نگهدارنده بسیار ایمن می‌باشد که از طریق یک آزمون ساده شده در این کلاس سرعت برخورد، طبقه‌بندی می‌شود.

1- Yield

2- High energy absorbing

3- Low energy absorbing

4- Non- energy absorbing

5- Energy absorbing support structures

6- Non-energy absorbing support structures

در تمامی آزمون‌ها از یک خودروی سبک استفاده می‌شود، تا تصدیق شود که رده‌های شدت برخورد به‌طور رضایت‌بخشی به‌دست آمده و با ایمنی سرنشینان خودروی سبک سازگار است.

رده‌های مختلف ایمنی سرنشین و گروه‌های جذب انرژی مراجع ذیصلاح را قادر می‌سازد که رده عملکرد یک سازه نگهدارنده تجهیزات جاده‌ای را بر حسب تاثیر آن بر سرنشینان خودرو در برخورد با سازه مشخص نمایند. فاکتورهایی که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از :

- ریسک تصادف جرحی تشخیص داده شده و نسبت هزینه-سود احتمالی؛
- نوع جاده و جانمایی هندسی آن؛
- سرعت‌های مجاز خودرو در این موقعیت؛
- وجود سازه‌های دیگر، درخت‌ها و عابرین پیاده؛
- وجود سامانه‌های بازدارنده خودرو.

ایمینی غیر فعال سازه‌های نگهدارنده‌ی تجهیزات جاده‌ای - الزامات، طبقه‌بندی و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عملکردی و تعریف رده‌ها در شرایط ایمینی غیرفعال که برای کاهش شدت جراحت وارد بر سرنشینان خودرو برخوردکننده با سازه‌های نگهدارنده تجهیزات جاده‌ای دائمی در نظر گرفته می‌شوند. همچنین ملاحظات برای سایر تردها و عابری پیاپی داده می‌شود. در این استاندارد، سه نوع جذب انرژی (جذب بالای انرژی، جذب پایین انرژی، بدون جذب انرژی) در نظر گرفته می‌شوند و روش‌های آزمون برای تعیین سطح عملکرد تحت شرایط مختلف برخورد ارائه شده است. این استاندارد درخصوص سامانه‌های بازدارنده خودرو، موانع صدا (صداگیرها)^۱ و مسیرنمای چراغدار^۲ و وسایل موقت کنترل تردد کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۷۳: سال ۱۳۸۵، خودروهای جاده‌ای - فنون اندازه‌گیری در آزمون‌های ضربه - وسایل اندازه‌گیری - الزامات

2-2 EN 40-3-2, Lighting columns - Part 3-2: Design and verification-Verification by testing
2-3 EN 40-3-3, Lighting columns - Part 3-3: Design and verification-Verification by calculation

2-4 EN 933-1, Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method

2-5 EN 933-2, Tests for geometrical properties of aggregates — Part 2: Determination of particle size distribution — Test sieves, nominal size of apertures

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۹۴۰-۱: سال ۱۳۹۲، سامانه‌های بازدارنده جاده‌ای - قسمت ۱: واژگان و

معیارهای عمومی برای روش‌های آزمون

2-7 ISO 10392, Road vehicles with two axles — Determination of centre of gravity

1- Noise barriers

2- Transilluminated traffic bollards

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

آزمون برخورد

آزمونی که در آن خودروی آزمون به یک نمونه سازه نگهدارنده تجهیزات جاده‌ای آزمون برخورد می‌کند.

۲-۳

زاویه برخورد

زاویه بین جهت موردنظر تردد و مسیر نزدیک شدن خودرو به آزمونه^۱، که به گونه‌ای که هنگام بهره‌برداری^۲ می‌باشد، جهت‌دهی می‌شود.

۳-۳

نقطه برخورد

نقطه اولیه برخورد بین خودرو و آزمونه.

۴-۳

سرعت برخورد، V_i

سرعت خودرو که در امتداد مسیر نزدیک شدن خودروی آزمون در نقطه‌ای در فاصله حداکثر ۶ متری قبل از نقطه برخورد اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری- برای جزئیات بیشتر بند ۶-۷ را ببینید.

۵-۳

سرعت خروج، V_e

سرعت خودروی آزمون پس از برخورد با آزمونه که در نقطه‌ای بر روی خط امتداد یافته‌ی مسیر نزدیک شدن به فاصله‌ی ۱۲ متری پس از نقطه برخورد اندازه‌گیری می‌شود.

۶-۳

خودرو آزمون

یک مدل رایج از خودروهای سواری که در آزمون‌های برخورد برای ارزیابی عملکرد آزمونه، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷-۳

آزمونه

سامانه کامل یک سازه نگهدارنده بانضمام تجهیزات جاده‌ای مربوطه.

1- Test item

2- In service

۸-۳

سازه نگهدارنده^۱

سامانه‌ای که برای نگه داشتن تجهیزات جاده‌ای استفاده می‌شود.

یادآوری- تجهیزات جاده‌ای ممکن است شامل: چراغ‌ها، تابلوهای راهنمایی، چراغ‌های راهنمایی، کابل‌های تلفن و تاسیسات باشد. این سامانه شامل تیرها، ستون‌ها، اجزای سازه، فونداسیون‌ها، اجزای مکانیکی جداشدنی (در صورت استفاده) و هر قطعه دیگری برای نگهداری نمونه ویژه‌ای از تجهیزات می‌باشد.

۹-۳

تیر چراغ روشنایی^۲

سازه‌ای به منظور نگهداری یک یا تعداد بیشتری از چراغ‌ها که شامل یک یا چند قسمت مانند: یک ستون، احتمالاً یک قطعه الحاقی^۳ و در صورت نیاز یک دستک^۴ می‌باشد.

یادآوری- شامل ستون‌های چراغ‌های زنجیره‌ای^۵ نمی‌شود.

۱۰-۳

دیرک عمودی^۶

سازه‌ای که برای نگهداری کابل‌های مخابرات و انتقال توان برق استفاده می‌شود.

۱۱-۳

نگهدارنده یک سر آزاد^۷

سامانه نگهدارنده با یک پایه و یک بازوی یک سرآزاد برای نگهداری تابلوها، علائم، و دیگر تجهیزات نصب شده در بالای مسیرهای تردد.

۱۲-۳

نگهدارنده دروازه‌ای^۸

سامانه نگهدارنده در سواره رو با یک یا تعداد بیشتری پایه در هر جهت سواره رو برای نگهداری تابلوها، چراغ‌ها یا دیگر تجهیزات نصب شده در بالای مسیرهای تردد.

۱۳-۳

شاخص شدت شتاب^۹ (ASI)

مقدار محاسبه شده از شتاب‌های سه محور خودرو

1- Support structure

2- Lighting column

3- Extension piece

4- Bracket

5- Catenary lighting

6- Utility pole

7- Cantilever support

8- Gantry support

9- Acceleration Severity Index (ASI)

یادآوری - بیشینه مقدار ASI به عنوان برآوردی از شدت تصادف برای سرنشینان خودرو برخوردکننده در نظر گرفته می شود. ASI یک کمیت بی بعد می باشد. ASI مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۹۴۰ محاسبه می شود.

۱۴-۳

سرعت تئوری برخورد سر (THIV)^۱

سرعتی که سرنشین "جرم نقطه ای"^۲ فرضی به سطوح محفظه فرضی سرنشین برخورد می کند و برحسب km/h بیان می شود.

یادآوری - THIV مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۹۴۰ محاسبه می شود.

۱۵-۳

وزنه تعادل^۳

جرم اضافه شده به خودرو، علاوه بر آدمک و تجهیزات، برای شبیه سازی بار و/یا برای به دست آوردن جرم اینرسی مطلوب آزمون.

۱۶-۳

آدمک^۴

سرنشین مصنوعی یا جانشین که برای شبیه سازی اثرات و/یا مطالعه پاسخ دینامیکی سرنشین در خودروی آزمون، استفاده می شود.

۱۷-۳

جرم خالص

جرم خودروی آزمون، با تجهیزات استاندارد، بیشینه ظرفیت سوخت موتور، روغن و خنک کننده.

یادآوری - این جرم شامل سرنشینان و بار نمی شود.

۱۸-۳

جرم اینرسی آزمون

جرم خودروی آزمون شامل سیالات (اما نه ضرورتاً بیشینه ظرفیت سیالات) و تمام مواردی که به صورت صلب به ساختار خودرو متصل شده است، شامل یک وزنه تعادل و تجهیزات، به جز آدمک.

۱۹-۳

جرم استاتیکی ناخالص

جرم استاتیکی کل خودرو.

مجموع جرم آزمون اینرسی و جرم آدمک

1- Theoretical Head Impact Velocity

2- point mass

3- Ballast

4- dummy

۲۰-۳

مقاومت گشتاور خمشی تیر چراغ روشنایی^۱
مقاومت به گشتاور خمشی M_u در سطح زمین.

یادآوری- مقاومت گشتاور خمشی تیر چراغ روشنایی مطابق با استانداردهای EN 40-3-2 و EN 40-3-3 محاسبه شده یا مورد آزمون قرار می گیرد.

۲۱-۳

جرم تیر چراغ روشنایی

جرم کل روی سطح زمین تیر شامل محور و بازوی دستک ، در صورتی که نصب شده باشند.

یادآوری-این جرم شامل چراغها، وسایل اتصال دهنده و کابلها نمی باشند.

۲۲-۳

طول تیر^۲

طول تیر $(h + w/2)$ ، ارتفاع تیر (h) به علاوه نصف پیش آمدگی افقی دستک (w) می باشد.

یادآوری- h و w طبق استاندارد EN 40-1 تعیین می شوند.

۲۳-۳

خانواده محصول^۳

مجموعه ای از محصول با نوع مشابه در سائزهای مختلف، ساخته شده از مواد مشابه با استفاده از طراحی مشابه و روش ساخت عمومی، و دارای مکانیسم یا ساختمان مشابه که برای جدا شدن، شکستن یا تغییر شکل در اثر برخورد طراحی شده اند.

1- bending moment resistance of a lighting column
2- Length of a column
3- Product family

۴ پارامترهای آزمون

۴-۱ پارامترهای عمومی

۴-۱-۱ کلاس سرعت

سازنده باید کلاس‌های سرعتی را که سازه نگهدارنده تحت آن مورد آزمون قرار می‌گیرد را از جدول ۱ انتخاب نماید. به‌استثنای سازه‌های نگهدارنده کوچک غیر آسیب‌رسان که در بند ۵-۶ شرح داده شده است، آزمون باید در هر یک از دو سرعت برخورد کلاس انتخاب شده، انجام شود.

جدول ۱- سرعت‌های برخورد

ساخته سرعت	سرعت برخورد
Km/h	Km/h
۵۰	۳۵ و ۵۰
۷۰	۳۵ و ۷۰
۱۰۰	۳۵ و ۱۰۰

۴-۱-۲ گروه‌های جذب انرژی

سازه‌های نگهدارنده باید براساس گروه‌های جذب انرژی، برای کلاس سرعت انتخاب شده‌ی مرتبط با سرعت خروجی بیان شده در جدول ۲ طبقه‌بندی شوند. این گروه‌ها، شامل سازه‌های نگهدارنده‌ی جذب کننده بالای انرژی (HE)، جذب کننده‌ی پایین انرژی (LE) و بدون جذب انرژی (NE) می‌باشند.

جدول ۲- گروه‌های جذب انرژی

سرعت برخورد v_i km/h	۵۰	۷۰	۱۰۰
گروه جذب انرژی	سرعت خروجی v_e km/h		
HE	$v_e=0$	$0 \leq v_e \leq 30$	$0 \leq v_e \leq 50$
LE	$0 \leq v_e \leq 5$	$5 \leq v_e \leq 30$	$50 \leq v_e \leq 70$
NE	$5 \leq v_e \leq 50$	$30 \leq v_e \leq 70$	$70 \leq v_e \leq 100$

اگر سرعت واقعی برخورد برابر با سرعت اسمی نباشد اما همچنان در محدوده رواداری‌های مجاز داده شده در بند ۶-۷ باشد، سرعت خروجی اندازه‌گیری شده مورد استفاده برای گروه‌بندی جذب انرژی مطابق جدول ۲، باید با توجه به سرعت برخورد اندازه‌گیری شده واقعی، به مقدار سرعت خروجی تعدیل شده که توسط فرمول زیر بدست می‌آید، تعدیل^۱ شود:

$$V_{ADJUSTED\ EXIT\ SPEED} = \sqrt{V_{NOMINAL\ IMPACT\ SPEED}^2 - V_{MEASURED\ IMPACT\ SPEED}^2 - V_{MEASURED\ EXIT\ SPEED}^2}$$

1- Adjust

برای ترکیبی از سرعت بالا و سرعت خروجی پایین، نتایج بدست آمده از این فرمول نامعتبر می‌باشد. زمانی مجموع عبارت زیر رادیکال مقدار منفی می‌باشد که سرعت خروجی اندازه‌گیری شده چنان مقدار کمی دارد که سرعت خروجی تعدیل شده به زیر صفر می‌رسد. در چنین حالت‌هایی، تعدیل‌های تئوری مناسب نیست و سرعت خروجی باید صفر کیلومتر بر ساعت در نظر گرفته شود.

۳-۱-۴ رده‌های ایمنی سرنشین

سازه‌های نگهدارنده باید با توجه به مقادیر ASI و THIV مرتبط با کلاس سرعت و گروه‌های جذب انرژی ذکر شده در جدول ۵، برحسب رده ایمنی سرنشین طبقه‌بندی شوند. رده ایمنی سرنشین NE4 همان‌طور که در بند ۵-۶ شرح داده شده، به محصولات غیرآسیب‌رسان محدود می‌شود.

۲-۴ انواع خاکریز

سازنده باید نوع (انواع) خاک ریز و فوندانسیون مورد استفاده در آزمون‌ها را طبق آنچه در جدول ۳ داده شده است، انتخاب کند.

جدول ۳- انواع پرکننده

نوع خاکریز	نام	تعریف
S	خاک استاندارد	بند الف-۱ از پیوست الف
R	صلب	بند الف-۲ از پیوست الف
X	ویژه	توسط سازنده مشخص می‌شود.
یادآوری- خاک استاندارد برای آزمون سازه‌های نگهدارنده نو توصیه می‌شود.		

انواع خاکریز در پیوست (الف) شرح داده شده است. کنترل و اجرای خاکریزی در پیوست (ب) شرح داده شده است.

۳-۴ پارامترهای ویژه آزمون برای اشیای مختلف کنار جاده

۱-۳-۴ تیر چراغ روشنایی

چراغ‌ها و کابل‌های چراغ‌ها هنگامی نصب می‌شوند که پایه چراغ روشنایی مورد آزمون قرار می‌گیرد، و حتی اگر پایه چراغ برای استفاده همراه با کابل‌های زیرزمینی معمولی و جعبه‌های اتصال و/یا جعبه فیوزها، در نظر گرفته شده است.

در هنگام آزمون نیاز به نصب کابل‌های هوایی نمی‌باشد. در عین حال، اگر کابل‌های هوایی در نصب‌های واقعی مورد استفاده قرار گیرد، تاثیر کابل هوایی و چیدمان ثابت آن باید از آزمون‌های دیگر با پایه‌های مشابه مشخص شود.

کابل‌های زیرزمینی باید در خارج از حجم خاکریز به‌گونه‌ای ثابت شوند که در عین آزمون کابل از نقطه تثبیت حرکت نکند. کابل‌های هوایی باید به‌گونه‌ای نصب شوند که نحوه استقرار روی ستون‌ها/پایه‌های مجاور در حال بهره‌برداری را شبیه‌سازی نمایند.

۴-۳-۲ نگهدارنده‌های تابلو علایم ترافیکی

تابلوی ترافیکی باید هنگامی که نگهدارنده تابلو مورد آزمون قرار می‌گیرد، نصب شود. چراغ‌ها و علایم نوری یا سایر تجهیزات الکتریکی و کابل‌ها شامل کابل‌های زیرزمینی و جعبه‌های اتصال و/یا جعبه فیوزها، در صورتی که پایه تابلو برای استفاده با چنین مواردی مدنظر است، باید نصب شوند.

۴-۳-۳ نگهدارنده‌های چراغ راهنمایی

بیشینه مقدار موردنظر از سرهای چراغ‌های راهنمایی^۱ به همراه کابل‌ها شامل کابل‌های زیرزمینی، جعبه‌های اتصال و/یا جعبه فیوزها باید هنگامی که نگهدارنده چراغ راهنمایی مورد آزمون قرار می‌گیرد، نصب شود.

۴-۳-۴ پایه‌های انتقال برق

کابل‌های هوایی در آزمون برخورد نیاز است، مگر اینکه اثر کابل هوایی و نوع استقرار آن در عملکرد از دیگر آزمون‌ها با نوع تیر برق مشابه شناخته شده باشد. هنگامی که کابل‌های هوایی استفاده می‌شوند، حداقل باید سه پایه انتقال برق نصب شوند.

۴-۳-۵ صندوق‌های پست

صندوق‌های پست باید با حداکثر جرم مراسلات که برای آن در نظر گرفته شده‌اند، (معمولاً 0.5 kg/dm^3 حجم صندوق پست) مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۳-۶ سامانه‌های بازدارنده عابر پیاده

اگر سامانه‌های بازدارنده عابر پیاده مطابق با این استاندارد ارزیابی می‌شوند، این سامانه‌ها باید حداقل برای احتمال خطر نفوذ به اتاقک سرنشین در خلال مدت برخورد به مهار انتهایی^۲، در جهت محور طولی سامانه، و در هر موقعیت و زاویه دیگری که ممکن است خطرناک در نظر گرفته شود، مورد آزمون قرار گیرند.

یادآوری - استفاده از یکی از آزمون‌های TC 1.1.50، TC 1.1.80 یا TC 1.1.100 از استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۹۴۰ به عنوان یک مرجع برای تعیین یک وضعیت قابل مقایسه از آزمون توصیه می‌شود.

۴-۳-۷ سازه‌های نگهدارنده چندپایه

برای سازه‌های نگهدارنده چند پایه، که عمود بر سواره‌رو نصب شده است و فضای خالی بین پایه‌های سازه نگهدارنده در جهت برخورد ۲۰ درجه بیشتر از ۱/۵ متر باشد، آزمون‌ها باید بر روی یک پایه و به گونه‌ای انجام شود که خودروی آزمون به مرکز پایه برخورد کند. در جایی که همان فضای خالی بین پایه‌های سازه نگهدارنده در جهت برخورد ۲۰ درجه، کمتر از ۱/۵ متر باشد، آزمون‌ها باید بر روی هر دو پایه و به گونه‌ای که نقطه برخورد خودروی آزمون در نقطه‌ای ما بین دو پایه باشد، انجام شود. نتایج آزمون برای صفحات علایم^۳ و تثبیت کننده‌هایی^۴ که پایه‌های مورد برخورد واقع شده را به طور قابل توجهی بیشتر از آزمون‌های مشخص مهار نمی‌کنند، معتبر است.

1- Signal heads

2- Terminal

3- Sign plates

4- Fixings

۴-۳-۸ دیگر سازه‌های نگهدارنده

سازه‌های نگهدارنده، از قبیل نگهدارنده‌های چند منظوره، نگهدارنده‌های دوربین، نگهدارنده‌های وسایل نظارت ترافیک و آب و هوا، تاسیسات تبلیغاتی یا سایر موارد که در بالا مشخص نشده، ممکن است مطابق با این استاندارد مورد آزمون قرار گیرد. در این حالت پیکربندی آزمون باید براساس اصول تعریف شده در بند ۴-۳-۱ تا ۴-۳-۷ باشد.

۵ الزامات

۵-۱ کلیات

الزامات به دو بخش زیر تقسیم می شوند:

- الزامات اصلی (بند ۵-۲)؛

- الزامات اضافی برای نگهدارنده‌های یک سر آزاد و دروازه‌ای (بند ۵-۳).

کلاس صفر الزامات عملکردی ندارد و هیچ آزمونی برای آن لازم نیست.

تیپ عملکرد هر سازه نگهدارنده آزمون شده، به صورت ترکیبی از کلاس سرعت، گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین که توسط گزینه‌های جدول ۴ تعیین شده، بیان می شود و به فرم متناظر یادداشت می شود، به عنوان مثال 100HE2,70IE1.

جدول ۴- تیپ های عملکردی

بند	گزینه ها	
۴,۱,۱	۵۰,۷۰ و یا ۱۰۰	کلاس سرعت
۴,۱,۲	HE ,LE ,NE	گروه جذب انرژی
۴,۱,۳	۴ یا ۱,۲,۳	رده ایمنی سرنشین

برای اینکه سازه‌های نگهدارنده ، واجد شرایط یک نوع مشخص باشند باید الزامات عمومی بند ۵-۲ و الزامات اضافی بند ۵-۳ برای هر دو آزمون سرعت بالا (۵۰ و ۷۰ یا ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت) و سرعت پایین (۳۵ کیلومتر بر ساعت) را برآورده سازند. مقادیر ASI و THIV در هر دو آزمون مربوطه باید کمتر از بیشینه حدود تعیین شده در جدول ۵، باشد.

۵-۲ الزامات اصلی

۵-۲-۱ رفتار قابل پیش بینی

آزمونه از نظر فنی باید بر حسب فقط برش، از هم گسیختگی یا تغییرشکل، یا بر حسب تغییرشکل و برش، مطابق پیش بینی سازنده رفتار کند. نیازی به پیش بینی رده های ایمنی سرنشین و سرعت خروجی نمی باشد. اگر آزمونه نتواند به روش پیش بینی شده رفتار کند، کلاس عملکردی نباید اظهار شود.

۱-۲-۵ کاربران جاده و احتمال خطر سرنشین خودرو

۱-۲-۲-۵ اجزای جدا شده و نفوذ

آزمونه یا اجزای جدا شده، قطعات متلاشی شده یا دیگر قطعات باقیمانده اصلی از آزمونه نباید به اتاقک سرنشین نفوذ کنند. شیشه جلوی خودرو ممکن است بشکند اما نباید به داخل نفوذ کند.

۲-۲-۲-۵ رفتار خودرو

خودرو باید حداقل ۱۲ متر پس از نقطه برخورد، با زاویه غلتش^۱ کمتر از ۴۵ درجه و زاویه چرخش حول محور عرضی^۲ کمتر از ۴۵ درجه، روی چهار چرخ باقی بماند.

یادآوری-دوران حول محور قائم^۳ قابل قبول است.

۳-۲-۲-۵ شاخص شدت شتاب (ASI)

حداکثر مقدار ASI متناظر با هر کلاس سرعت، گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۵ تجاوز نماید.

۴-۲-۲-۵ سرعت تئوری برخورد سر (THIV)

حداکثر مقدار THIV مرتبط با هر کلاس سرعت، گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین نباید از مقادیر مشخص شده در جدول ۵ تجاوز نماید.

1- Roll angle
2- Pitch angle
3- Yawing

جدول ۵- ایمنی سرنشین

سرعت ها				سطح ایمنی سرنشین	گروه جذب انرژی
آزمون های برخورد در کلاس سرعت های ۱۰۰ km/h , ۷۰ km/h , ۵۰ km/h		آزمون برخورد سرعت پایین الزامی			
مقادیر بیشینه		مقادیر بیشینه			
THIV Km/h	ASI	THIV Km/h	ASI		
۴۴	۱/۴	۲۷	۱	۱	HE
۳۳	۱/۲	۲۷	۱	۲	HE
۲۷	۱	۲۷	۱	۳	HE
۴۴	۱/۴	۲۷	۱	۱	LE
۳۳	۱/۲	۲۷	۱	۲	LE
۲۷	۱	۲۷	۱	۳	LE
۳۳	۱/۲	۲۷	۱	۱	NE
۲۷	۱	۲۷	۱	۲	NE
۱۱	۰/۶	۱۱	۰/۶	۳	NE
بند ۵-۶ را ببینید		فاقد الزام	فاقد الزام	۴	NE

برای ترکیبی مشخص از گروه جذب انرژی و سطح ایمنی سرنشین، مقادیر ASI و THIV، که مطابق با بند ۶-۱۲ گرد می‌شوند، نباید از بیشینه مقادیر مشخص شده در جدول ۵ برای هر دو آزمون برخورد با سرعت پایین و آزمون های برخورد با سرعت بالا تجاوز کند.

۵-۳ الزامات اضافی برای نگهدارنده های دروازه ای و نگهدارنده های یک سر آزاد

۱۵ دقیقه پس از برخورد، پایین ترین نقطه سازه نگهدارنده یا هریک از علایم نصب شده روی آن نباید پایین تر از ۴ متر باشد. این زمان و ارتفاع تنها برای نقاط واقع شده بر روی سواره روه های^۱ مورد نظر به کار می‌رود. دیگر محدودیت های ارتفاعی ممکن است توسط آیین نامه های ملی تعیین شوند.

۵-۴ رواداری های لازم

لوله های فلزی استاندارد اغلب بعنوان نگهدارنده های تابلوهای علائم استفاده می‌شوند. انواع ویژه ای از آنها در پیوست (ج) لیست شده اند که باید مطابق با کلاس های این استاندارد که در این پیوست مشخص شده است، رفتار کنند.

۵-۵ انتخاب نمونه ها برای آزمون و خانواده های محصول

۵-۵-۱ کلیات

سازه نگهدارنده باید با باری متناظر با حداکثر بار طراحی به نسبت جرم و در حالت بحرانی به نسبت مساحت یا دیگر ابعاد حالت بحرانی مورد آزمون قرار گیرد. الزامات مشخص برای انواع معینی از محصول به صورت زیر می‌باشند:

1- carriageway

پایه چراغ روشنایی باید با بلندترین بازوی نگهدارنده^۱ تکی و با سنگین‌ترین چراغ نسبت به طول بازو که پایه برای آن طراحی شده است، برحسب مقاومت گشتاور خمشی اعلان شده در سطح زمین که مطابق با استانداردهای EN 40-3-2 و EN 40-3-3 محاسبه یا آزمون شده، مورد آزمون قرار گیرد. در صورت قبولی در آزمون، نتیجه آزمون باید هم چنین برای پایه مشابه با بازوی نگهدارنده تکی کوتاه‌تر یا بازوی دوتایی با همان شکل متداول و ارتفاع کلی مساوی یا کمتر، (گشتاور خمشی استاتیک آن همراه با جرم چراغ باید مساوی یا کمتر از مقدار آزمون باشد) و با چراغ بالای ستون و بدون بازوی نگهدارنده معتبر باشد. نگهدارنده تابلوی علائم ترافیکی باید با حداکثر ارتفاع انتخاب شده توسط سازنده، و با بزرگترین سطح صفحه متقارن علائم ترافیکی نصب شده که ارتفاع پایه برای آن طراحی شده است، با توجه به مقاومت گشتاور خمشی اظهار شده در سطح زمین مورد آزمون قرار گیرد. نتیجه یک آزمون موفقیت‌آمیز باید همچنین برای مساحت کوچکتر صفحه علائم ترافیکی؛ برای نصب نامتقارن صفحه علائم ترافیکی؛ و برای سازه نگهدارنده مشابه با ارتفاع کاهش یافته اما عیناً با همان ترکیب جزییات و ابعاد، معتبر باشد. به دلیل خطر نفوذ شیشه جلوی خودروی برخورد کننده، حداقل ارتفاع کاهش-یافته لبه تحتانی علائم ترافیکی آزمون نشده نباید کمتر از ۲ متر باشد. استقرارهای پایین‌تر ممکن است استفاده شود، اما ریسک نفوذ شیشه جلو باید سنجیده شود.

۵-۵-۲ خانواده‌های محصول

ابتدا باید بزرگ‌ترین اندازه هر خانواده محصول مورد نظر، در کلاس سرعت انتخاب شده و در سرعت پایین مورد آزمون قرار گیرد.

یادآوری- معمولاً بزرگ‌ترین اندازه برحسب مقاومت گشتاور خمشی در سطح زمین، بزرگ‌ترین مقاومت به بار را خواهد داشت.

بسته به نتایج این آزمون‌ها، آزمون‌های بیشتری به صورت زیر باید انجام شود:

الف) در صورتی که نمونه آزمون شده مطابق گروه NE باشد، نیاز به آزمون‌های بیشتری نمی‌باشد. خانواده محصول ممکن است برای نمونه آزمون شده، و تمامی اعضای کوچک‌تر خانواده که برای آن اطلاعات فنی تهیه شده است، با همان کلاس سرعت، گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین نمونه آزمون شده، تعریف شود. به دلیل خطر نفوذ شیشه جلوی خودروی برخورد کننده، حداقل ارتفاع کاهش یافته نمونه آزمون نشده، نباید کمتر از ۲ متر باشد. استقرارهای پایین‌تر باید در معرض یک آزمون مشخص قرار گیرند.

ب) اگر نمونه آزمون شده مطابق با گروه LE و HE باشد، آزمون‌های بیشتری باید بر روی کوچک‌ترین عضو خانواده محصول مورد نظر، فقط در کلاس سرعت انتخاب شده انجام شود.

۱) در صورتی که کوچک‌ترین نمونه هنگامی که مورد آزمون قرار گرفت، همان گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین را برآورده سازد، ممکن است یک خانواده محصول شامل نمونه آزمون شده و تمامی اعضای میانی خانواده محصول که برای آن اطلاعات فنی ارائه شده است، تعریف شود.

1- Arm bracket

تمام خانواده محصول باید طوری تعریف شوند که دارای کلاس سرعت، گروه جذب انرژی، و رده ایمنی سرنشین مشابه باشند.

۲) در صورتی که کوچکترین نمونه هنگامی که در سرعت برخورد مشابه مورد آزمون قرار گرفت، گروه جذب انرژی مشابه و رده بالاتری از ایمنی سرنشین را برآورده سازد، ممکن است یک خانواده محصول برای تمامی اعضای میانی خانواده محصول مورد نظر که برای آن اطلاعات فنی ارائه شده است، تعریف شود. تمام خانواده محصول باید طوری تعریف شوند که کلاس سرعت، گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین مشابه بزرگترین نمونه را داشته باشند، به استثنای کوچکترین نمونه مورد آزمون قرار گرفته، که برای آن رده ایمنی سرنشین واقعی به دست آمده در آزمون آن نمونه باید تعریف شود.

۳) در صورتی که کوچکترین نمونه مورد آزمون قرار گرفته، یک گروه جذب انرژی متفاوت (LE یا NE) و/یا رده ای پایین تر برای ایمنی سرنشین نسبت به آنچه توسط بزرگترین نمونه به دست آمده ارائه دهد، خانواده محصول نباید تعریف شود.

به استثنای، نمونه خاصی از پایه های چراغ روشنایی، ممکن است برای تعیین گروه جذب انرژی و رده ایمنی سرنشین اعضای میانی خانواده محصول که برای آن اطلاعات فنی ارائه شده است، درون یابی، به گونه ای که در پیوست (پ) شرح داده شده است، استفاده شود.

به استثنای نمونه خاصی از پایه های چراغ روشنایی، در صورتی که ظرفیت گشتاور خمشی در سطح زمین بزرگتر از ظرفیت گشتاور خمشی در بزرگترین پایه آزمون شده نباشد، و همچنین جرم و طول پایه های بزرگتر، بیشتر از ۱/۱ برابر جرم و طول بزرگترین پایه آزمون شده نباشد، خانواده محصول NE، LE یا HE ممکن است شامل پایه هایی بزرگتر از بزرگترین نمونه آزمون شده شود.

۵-۳-۵ سازه های نگهدارنده چندمنظوره^۱

هنگامی که یک سازنده نگهدارنده برای استفاده در بیش از یک پیکربندی از قبیل پایه های روشنایی، نگهدارنده های علائم، نگهدارنده های چراغ راهنمایی و غیره طراحی شده باشد، نتیجه آزمون سرعت پایین ممکن است جانشین آزمون سرعت پایین با پیکربندی دیگری شود. این نتیجه برای سامانه های با جرم کم تر و شمار مشابهی از نگهدارنده ها اما فقط برای نگهدارنده هایی با مقاومت گشتاور خمشی کوچکتر معتبر می باشد.

۵-۶ سازه های نگهدارنده غیر آسیب رسان^۲

سازه های نگهدارنده کوچک که توسط مرجع صدور گواهینامه این گونه فرض شده که تنها باعث آسیب مختصر و تغییر اندک سرعت می شوند می تواند با یک روش ساده شده (به عنوان مثال با یک راننده) بدون هرگونه اندازه گیری شتاب و تنها با آزمون برخورد سرعت بالا (۵۰ کیلومتر بر ساعت، ۷۰ کیلومتر بر ساعت یا ۱۰۰ کیلو متر بر ساعت) برای تاییدیه رده ۴ ایمنی سرنشین مورد آزمون قرار گیرند (جدول ۵ را ببینید). اختلاف بین سرعت برخورد و سرعت خروجی نباید بیش از ۳ کیلومتر بر ساعت شود.

¹ Multipurpose support structures

² Non-harmful support structures

۶ روش آزمون برخورد

۱-۶ محل آزمون

به طور کلی محل آزمون باید دارای سطحی هموار با شیبی حداکثر ۲/۵٪ باشد. اندازه محل آزمون باید به اندازه ای بزرگ باشد که اتومبیل بتواند تا حد نیاز شتاب گرفته و به سرعت مورد نظر برسد و به گونه ای کنترل شود که نزدیک شدن آن به نمونه آزمون ثابت بماند. ناحیه اطراف نمونه آزمون باید دارای سطحی هموار و سخت شده^۱ بوده و در حین آزمون عاری از آب راکد، یخ یا برف باشد. خاکریز نباید یخ زده باشد. برای اینکه ارزیابی خصوصیات خروجی خودروی مورد آزمایش امکان پذیر باشد، سطح سخت شده باید حداقل تا ۱۵ متر دورتر از نقطه برخورد امتداد داشته باشد. در هنگام آزمون برخورد اقدامات مناسب باید به منظور به حداقل رساندن تولید گرد و خاک از محل آزمون به طوریکه عکس های گرفته شده تار نشوند.

۲-۶ خودروی آزمون

۱-۲-۶ مشخصات کلی

- خودروی مورد آزمایش باید یک خودروی سواری استاندارد با خصوصیات زیر باشد (پیوست E را ببینید):
- جرم اینرسی آزمون: ۸۲۵ کیلوگرم ± ۴۰ کیلوگرم. از این مقدار، بیشینه جرم تعادل مجاز ۱۰۰ کیلوگرم است و جرم تجهیزات اندازه گیری و ثبت در جرم تعادل گنجانده می شود.
 - یک آدمک با جرم ۷۸ کیلوگرم ± ۵ کیلوگرم باید در خودرو قرار داده شود؛
 - جرم استاتیکی ناخالص باید ۹۰۰ کیلوگرم ± ۴۰ کیلوگرم باشد؛
 - فاصله عرضی چرخ های جلو و عقب: ۱/۳۵ متر $\pm ۰/۲$ متر
 - فاصله طولی موقعیت مرکز ثقل طولی از محور جلو (CG_X) ۰/۰۹ متر $\pm ۰/۹$ متر باشد در هنگام مشخص کردن مرکز ثقل، آدمک نباید در خودرو باشد
 - فاصله جانبی موقعیت مرکز ثقل جانبی (CG_Y) از خط مرکزی خودرو ۰/۰۷ متر $\pm$ متر باشد.
 - ارتفاع مرکز ثقل از زمین (CG_Z) ۰/۰۵ متر $\pm ۰/۴۹$ متر باشد.
 - خودروهای مورد استفاده در آزمون باید نماینده مدل های رایج تولیدی کشور باشند.
 - تجهیزات اضافی قرار داده شده در خودرو، که ممکن است برای آزمون مهم باشند، مثل سقف باز شو باید از نوعی باشد که معمولاً توسط سازنده تحویل داده می شود یا در غیر این صورت باید از نوعی باشد که برای استفاده در نوع مشخصی از خودرو تأیید شده است.
 - یک خودروی سنگین نباید به منظور تطابق با محدودیت های جرم این استاندارد از تجهیزات استاندارد سنگین خالی شود.

یادآوری- یک راهنما برای یافتن جرم اینرسی موردنظر آزمون، استفاده از یک نوع خودرو با یک جرم خالص در محدوده $100 \text{ kg} + 785 \text{ kg}$ است.

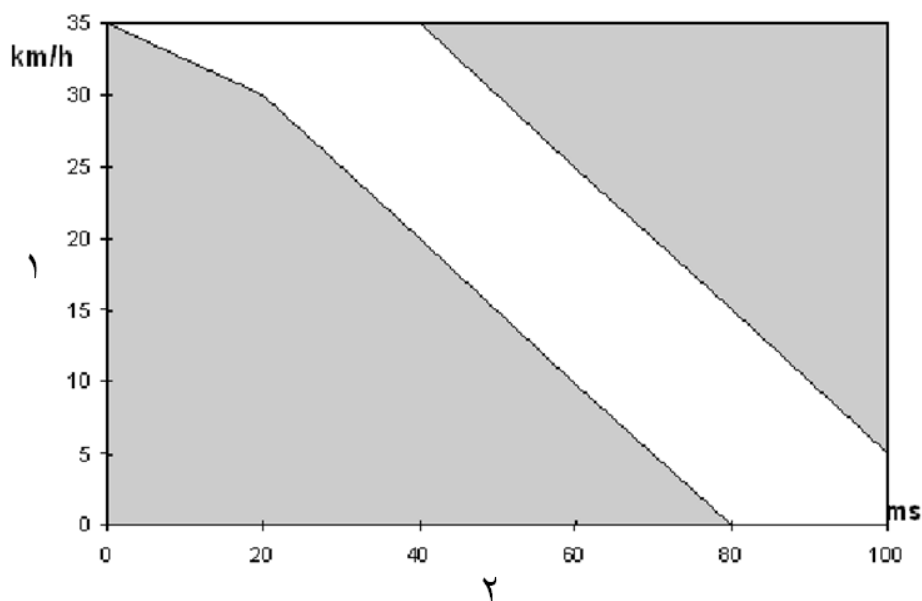
تایرها باید تا فشار توصیه شده توسط سازنده باد شده باشد. وضعیت خودرو باید به گونه ای باشد که الزامات مورد نیاز برای صدور گواهینامه صلاحیت تردد در جاده ها را از جنبه تایرها، تعلیق، هم ترازی چرخ و بدنه برآورده سازد. هیچ گونه تغییرات یا تعمیراتی که خصوصیات کلی خودرو را تغییر دهد و یا چنین گواهینامه ای را از درجه اعتبار ساقط سازد، نباید انجام شود. خودرو باید تمیز باشد و هرگونه خاک و یا گل نشسته بر آن که ممکن است باعث ایجاد گرد و غبار در برخورد شود باید قبل از آزمون برداشته شود. خودرو نباید توسط کنترل فرمان یا هر وسیله دیگر حین برخورد و در طول مدتی که خودرو در فاصله ۱۲ متری پس از نقطه برخورد قرار دارد، مهار شود.

تمام سیالات باید در جرم اینرسی آزمون به حساب آورده شود. لازم نیست تمام مخازن پر باشند. تمام جرم های تعادل باید به صورت ایمن به صورتی به خودرو متصل شوند که از مشخصات کارخانه سازنده درخصوص توزیع جرم در صفحات افقی و عمودی تجاوز نکنند. آدمک باید روی یکی از صندلی های جلو، در صورت امکان صندلی راننده قرار داده شده و باید به وسیله کمربند ایمنی مهار شود.

۶-۲-۲ آزمون کالیبراسیون

برای اطمینان از اینکه خصوصیات جلوی خودروی آزمون داخل محدوده مشخص شده است، یک آزمون کالیبراسیون باید انجام شود. این آزمون کالیبراسیون باید برای خودروهایی با مدل و نوع مشابه که در محدوده ± 3 سال از تولید خودروی مورد آزمایش تولید شده یا می شوند معتبر در نظر گرفته شود. برای تأیید اینکه مشخصات تغییر شکل موقعیت جلوی خودرو داخل ناحیه غیر هاشور خورده منحنی سرعت-زمان در شکل ۱ بوده و مطابق با جدول ۶ می باشد، آزمون کالیبراسیون باید بر روی یک نمونه خودروی آزمون، بدون آدمک، انجام شود.

آزمون کالیبراسیون باید با یک خودروی آزمون برخوردکننده با استوانه صلب عمودی با سرعت ۳۵ کیلومتر بر ساعت انجام شود و استوانه صلب به طور استاتیکی نباید بیش از ۱۰ میلی لیتر حین آزمون جابجا شود (این مقدار در سطح برخورد اندازه گیری می شود). استوانه باید قطری برابر با $290 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$ و ارتفاعی بالاتر از سطح تماس جلوی خودروی تغییر شکل یافته، معمولاً بیشتر از ۱ متر، داشته باشد.



راهنما
۱ سرعت
۲ زمان

شکل ۱- نمودار کالیبراسیون خودرو

جدول ۶- الزامات سرعت/ زمان

سرعت حداکثر km/h	سرعت حداقل km/h	زمان میلی ثانیه
۳۵	۳۵	۰
۳۵	۳۰	۲۰
۳۵	۲۰	۴۰
۱۵	۰	۸۰
۵	۰	۱۰۰

اگر سرعت واقعی برخورد در حین آزمون کالیبراسیون کمتر از ۱۰ درصد با سرعت ۳۵ کیلومتر بر ساعت تفاوت داشته باشد، سرعت ورودی در زمان صفر باید قبل از انتگرال گیری از منحنی سرعت به ۳۵ کیلومتر بر ساعت تنظیم شود. شتاب خودرو مورد استفاده در این انتگرال گیری، باید در مرکز ثقل، مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۶۷۳ با کلاس فرکانس کانال^۱ (CFC) برابر با ۱۸۰ هرتز اندازه گیری شود. در صورتی که سرعت واقعی برخورد خودرو بیش از ۱۰ درصد با سرعت ۳۵ کیلومتر بر ساعت اختلاف داشته باشد آزمون کالیبراسیون معتبر نمی باشد. به منظور به دست آوردن بهترین تطبیق، جابجایی منحنی سرعت/زمان در زمان مجاز می باشد.

1- Channel Frequency Class

۳-۶ آزمون نمونه

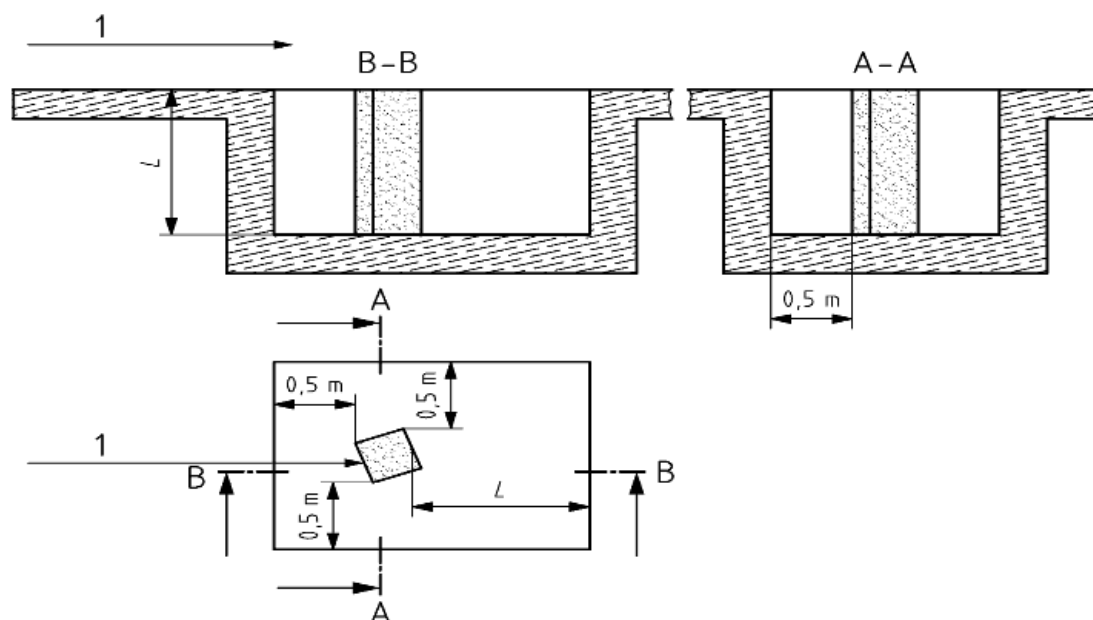
قبل از آزمون، لازم است نمونه‌ای که باید مورد آزمون قرار گیرد، براساس نقشه‌ها و مشخصات فنی کامل که به وسیله سازنده عرضه شده، بررسی شود. هرگونه مغایرتی باید گزارش شود. جرم و مرکز ثقل، بدون در نظر گرفتن فونداسیون، باید گزارش شود.

مشخصات فنی کامل، مواد و نقشه‌ها می‌باشند که برای شناسایی منحصر به فرد محصول آزمایش شده و خصوصیات تمامی قطعات مربوطه لازم می‌باشد. این مشخصات همچنین شامل دستورالعمل‌های نصب و نگهداری مورد نیاز برای اطمینان از کارکرد اولیه و پیوسته وسیله در برخورد، برای رده ایمنی تعیین شده است.

۴-۶ نصب

نصب آزمون باید مطابق با ویژگی‌های سازنده انجام شود. الزامات خاکریز در پیوست (الف) و (ب) مشخص شده است.

خاکریز معینی که در اطراف فونداسیون استفاده می‌شود باید مطابق با پیوست (الف) باشد. ابعاد خاکریز نباید کمتر از آنچه در شکل ۲ مشخص شده، باشد، که در آنجا مقدار L برابر با عمق فونداسیون آزمون است. اگر از یک فونداسیون مجزا استفاده نمی‌شود بخشی از سازه حفاظتی که در زیر زمین قرار گرفته است، به عنوان فونداسیون در نظر گرفته می‌شود. نظر به اینکه هر نمونه‌ای از سازه‌های نگهدارنده تجهیزات جاده‌ای می‌تواند در یک ناحیه سنگفرش نشده استفاده شود، خاکریز نباید برای هیچ آزمونی سنگفرش شود مگر اینکه سازه نگهدارنده فقط برای استفاده در نواحی سنگفرش شده (آسفالته) طراحی شده باشد. فشردگی خاکریز باید مطابق با پیوست (ب) باشد. سطح خاکریز باید هموار باشد.



راهنما

۱ جهت برخورد

شکل ۲- ابعاد خاکریز برای خاکریز نوع S, X

۵-۶ موقعیت نقطه برخورد و زاویه برخورد

نقطه برخورد روی خودروی آزمون باید در محدوده $\pm 0.1 \text{ m}$ نسبت به مرکز باشد. زاویه برخورد باید خودرویی را که در حال خارج شدن از جاده در زاویه $20^\circ \pm 2^\circ$ است را شبیه‌سازی کند. برای سازه‌های نگهدارنده حساس به جهت، ممکن است آزمون‌های اضافی با زوایای برخورد دیگر توسط مرجع صدور گواهینامه اختصاص داده شود. اگر برخورد از پهلوی یا حتی پشت سازه نگهدارنده امکان پذیر باشد، ممکن است زوایای برخورد متناظر درخواست شود. برای آزمون‌های چند پایه جایی که:

- فضای خالی در نظر گرفته شده بین پایه‌های سازه نگهدارنده کمتر از $1/5$ متر نیست، آزمون‌ها باید با شبیه‌سازی یک برخورد $20^\circ \pm 2^\circ$ بر روی یک پایه در حالی که نقطه برخورد خودرو با همان پایه تراز شده است، انجام شود.
- فضای خالی در نظر گرفته شده بین پایه‌ها کمتر از $1/5$ متر است، آزمون‌ها باید با شبیه‌سازی برخورد $20^\circ \pm 2^\circ$ بر روی دو پایه در حالی که نقطه برخورد خودرو با خط واسطه دو پایه تراز شده، انجام شود.

یادآوری- برای فضاهای خالی در نظر گرفته شده، به بند ۴-۳-۷ رجوع شود.

اگر قسمت تحتانی یک تابلوی عمودی به‌طریقی قرار داده شود که امکان برخورد آن به شیشه جلوی خودروی مورد آزمایش وجود داشته باشد، باید یک آزمون اضافی سرعت بالا در زاویه $20^\circ \pm 2^\circ$ در نقطه‌ای که توسط مرجع صدور گواهینامه به عنوان بحرانی‌ترین نقطه در نظر گرفته شده، انجام شود، این آزمون هم-چنین برای هر آزمون دیگر که ریسک ضربه مستقیم به شیشه جلو وجود دارد، انجام می‌شود.

۶-۶ داده‌های آزمون که باید ثبت گردد

داده‌های زیر باید ثبت شوند.

داده‌های پیش از انجام آزمون:

- جرم و موقعیت مرکز ثقل خودروی آزمون در شرایط آزمون شامل وزنه‌های تعادل اضافه شده (استاندارد ISO 10392 را ببینید)؛
- ابعاد خودرو (پیوست (ث) را ببینید)؛
- عکس‌های گرفته شده از داخل و خارج خودروی آزمون. داده‌های در حین آزمون:
- سرعت خودروی آزمون در حین برخورد و خروج؛
- زاویه نزدیک شدن خودروی آزمون و نقطه برخورد؛
- شتاب‌های خطی و سرعت‌های زاویه‌ای؛

- تصاویر گرفته شده توسط دوربین‌های سرعت بالا و یا دوربین‌های فیلمبرداری سرعت بالا که در مسیرهایی مستقر شده اند که اطلاعات کاملی از پاسخ خودرو آزمون و رفتار آزمون شامل تغییر شکل و انحراف را بدهند.

داده‌های پس از انجام آزمون:

- میزان آسیب به آزمون و خودروی آزمون؛
- عکس‌های در حالت سکون برای کمک به نوشتن گزارش؛
- موقعیت و جرم نخاله‌های^۱ (قطعات جدا شده) اصلی؛

یادآوری ۱- نخاله‌های اصلی، نخاله‌هایی هستند که جرم بیش از ۲ کیلوگرم دارند.

- عکس‌های گرفته شده از داخل و خارج خودروی آزمون؛
- پروپیل سقف باید قبل و بعد از برخورد ثبت شود، و تغییر شکل سقف باید محاسبه و گزارش شود.
- پروپیل سقف خودروی آزمون قبل و بعد از آزمون.

یادآوری ۲- یک روش در پیوست اطلاعاتی (خ) داده شده است.

۷-۶ سرعت برخورد و سرعت خروجی خودروی آزمون

۱-۷-۶ کلیات

سرعت برخورد خودروی آزمون باید در امتداد مسیر نزدیک شدن خودرو قبل از نقطه برخورد در فاصله‌ای کمتر از ۶ متر از سازه نگهدارنده، اندازه‌گیری شود. سرعت میانگین باید در مسیری به طول ۲ متر در امتداد برخورد اندازه‌گیری شود.

سرعت خروجی باید عمود بر مسیر نزدیک شدن مورد نظر ۱۲ متر دورتر از نقطه برخورد اندازه‌گیری شود. برای انحراف، دوران حول محور عرضی یا غلتش خودرو، سرعت خروجی، سرعت تعیین شده توسط حرکت مرکز ثقل خودرو است.

برای آزمون‌هایی مطابق با روش ساده شده (بند ۵-۶ را ببینید) برای سازه‌های نگهدارنده غیر آسیب‌رسان، سرعت‌های خروجی و برخورد باید بلافاصله قبل و پس از برخورد اندازه‌گیری شوند.

دقت کلی اندازه‌گیری سرعت برخورد باید در محدوده $\pm 2\%$ سرعت برخورد مورد انتظار باشد. برای سرعت خروجی دقت کلی اندازه‌گیری باید در محدوده $\pm 5\%$ باشد، به‌استثنای سرعت خروجی در روش ساده شده که دقت باید در محدوده $\pm 2\%$ باشد.

سرعت‌های واقعی برخورد در آزمون‌ها باید 3 ± 35 کیلومتر بر ساعت، 3 ± 50 کیلومتر بر ساعت، 5 ± 70 کیلومتر بر ساعت و 5 ± 100 کیلومتر بر ساعت باشند.

۲-۷-۶ نقطه برخورد بالا^۲

آزمون‌های این استاندارد با آزمون مستقر شده روی زمین در سطحی مشابه با سواره‌رو انجام می‌شود.

1- Debris

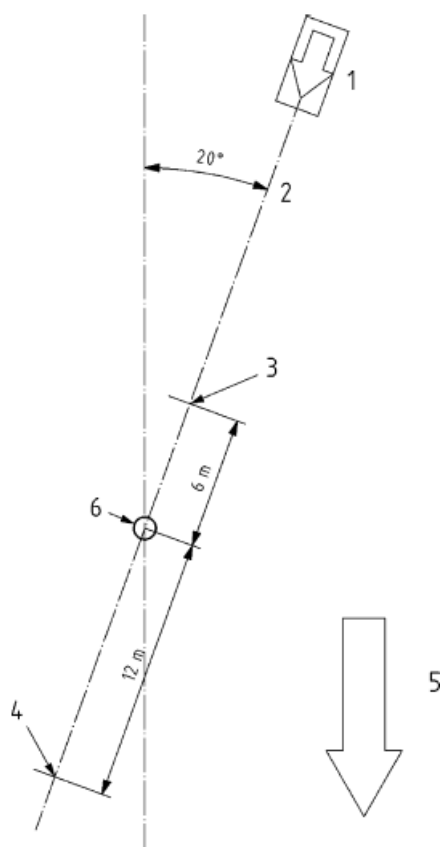
2- High impact point

یادآوری- اگر مکانیسم تعیین شده در ارتفاع مشخصی باشد، ممکن است عملکرد برخی از سازه‌های نگهدارنده به تفاوت‌های سطح زمین بین موقعیت سازه نگهدارنده و سواره حساس باشند.

۸-۶ زاویه نزدیک شدن خودروی آزمون

زاویه نزدیک شدن خودروی آزمون باید در امتداد مسیر نزدیک شدن خودرو، حداکثر ۶ متر قبل از نقطه برخورد به وسیله یک روش مناسب اندازه‌گیری شود. دقت کلی باید در محدوده $\pm 10^\circ$ باشد.

یادآوری- برای خودروهای آزمون هدایت شده به صورت مکانیکی در جهت مورب^۱، زاویه نزدیک شدن ممکن است از طریق اندازه‌گیری قبل از آزمون واقعی بدست آید. توصیه می‌شود برای سایر سیستم‌های فرمان، مانند کنترل از راه دور و کنترل رادیویی و غیره، روش ثبت دینامیکی زاویه و مسیر واقعی برخورد مورد استفاده قرار گیرد.



راهنما

- ۴ محدوده اندازه‌گیری سرعت خروجی
- ۵ جهت تردد موردنظر
- ۶ سازه نگهدارنده

- ۱ خودروی آزمون
- ۲ زاویه برخورد
- ۳ محدوده اندازه‌گیری سرعت برخورد

شکل ۳- جهت برخورد و محدودیت‌های اندازه‌گیری سرعت

۹-۶ تجهیزات خودروی آزمون

حداقل تجهیزات خودروی آزمون باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۹۴۰ باشد.

یادآوری - استفاده از مجموعه ای اضافی از شتاب سنج ها و ژيروسکوپ ها برای تعیین غلتش ، دوران حول محور عرضی و نرخ انحراف توصیه شده است.

اندازه گیری ها باید مطابق با استاندارد ملی ایران با شماره ۸۶۷۳ و با CFC برابر با ۱۸۰ هرتز باشد، به جز برای نتایج گرافیکی ترسیم که CFC باید برابر با ۶۰ هرتز مورد استفاده قرار گیرد.

۱۰-۶ پوشش تصویری

آزمون باید توسط حداقل ۲ دوربین ویدیویی یا فیلم برداری سرعت بالا با حداقل سرعت ۲۰۰ فریم بر ثانیه پوشش تصویری داده شود. این دوربین ها باید به مسیر آزمون عمود بوده و با هم به طور پیوسته مسیر خودرو را ۶ متر قبل و ۱۲ متر پس از نقطه برخورد پوشش دهند. یک دوربین عمودی باید کل سازه حفاظتی را قبل و در حین اولین برخورد پوشش دهد.

یادآوری ۱- نشانه های مرجع متناظر با موقعیت های مشخص برای تعیین سرعت های خروجی و برخورد توصیه می شود. دوربین های سرعت بالای اضافی به ویژه جایی که آزمون مکانیسم جداسازی ویژه ای دارد، توصیه می شود. دوربین بالاسری الزامی نیست.

یک مرجع زمانی باید برای دوربین هایی که برای تعیین سرعت استفاده می شوند، ثبت شود. فواصل مرجع معلوم باید در فیلم قابل رویت باشد.

یادآوری ۲- یک نشانه گذار زمانی در لحظه صفر (هم چون یک فلاش عکس) برای هم زمان سازی^۱ تصاویر توصیه می شود.

۱۱-۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون برای هر سرعت برخورد باید مطابق با پیوست (پ) باشد. برای هر نوع عملکرد که شامل رده های ایمنی سرنشین ۱ و ۳۲ هستند باید یک گزارش برای آزمون سرعت پایین و یک گزارش برای آزمون سرعت بالا آماده شود. برای گزارش آزمون رده ایمنی ۴ یک گزارش آزمون ساده شده، که فقط بخش های مربوطه گنجانده شده، قابل قبول است.

۱۲-۶ گرد کردن اعشار داده های آزمون

رقم های اعشاری باید به روش یکسانی گرد شوند. داده های مربوط به الزامات مشخص داخل این استاندارد باید مطابق با الزامات مقادیر متناظر در این استاندارد گزارش شود. اعشارها به این صورت گرد می شود که رقم های اعشاری کمتر از ۵ به سمت عدد پایین تر و رقم های اعشاری های ۵ یا بالاتر به عدد بالاتر گرد می شوند.

مثال ۱- ASI محاسبه شده برابر ۱/۰۴۹ به سمت عدد پایین تر ۱/۰ گرد شده و در آن فرمت گزارش می شود. ASI محاسبه شده برابر ۱/۰۵۰ ، به صورت ۱/۱ گزارش می شود.

THIV بدون اعشار گزارش می شود.

1 -Synchronisation

مثال ۲- THIV تعیین شده برابر ۲۷/۴۹ به صورت ۲۷ گزارش می شود و THIV برابر ۲۷/۵۰ به صورت ۲۸ گزارش می شود. زاویه ها برحسب درجه و بدون اعشار گزارش شده و به شیوه مشابه گرد می شوند. جرم برحسب کیلوگرم بدون اعشار گزارش شده و به شیوه مشابه گرد می شود. سرعت برحسب کیلومتر بر ساعت ، با دقت یک رقم اعشار (به دلیل الزامات دقت ۲٪ و ۵٪ اندازه گیری سرعت) گزارش می شود. اعشار دوم به گونه ای که در بالا توصیف شده است گرد می شود. این رویه هم برای سرعت برخورد و هم برای سرعت خروجی با وجود اختلاف ها در الزامات دقت، یکسان می باشد. برای سرعت- های واقعی استفاده شده برای محاسبه سرعت های خروجی و برخورد نرمال شده، مقدار گرد نشده کامل برای محاسبات و گرد کردن معمول باید فقط در نتایج نهایی به کار برده شود. فاصله ها برحسب متر تا یک رقم اعشار گزارش می شوند، به استثنای فاصله های داخل یا روی خودرو واقعی که موقعیت شتاب سنج ها و موقعیت های مرکز ثقل باید برحسب متر با دو رقم اعشار گزارش شود. یعنی رواداری برحسب سانتی متر. گرد کردن اعشارها به روش بالا می باشد.

پیوست الف
(الزامی)
انواع خاکریز

الف- ۱ خاک استاندارد، نوع S

خاک استاندارد باید شامل ذرات با دوام و سخت از سنگ یا سنگریزه باشد . هیچ چسباننده‌ای^۱ از قبیل سیمان نباید استفاده شود. توزیع اندازه ذرات باید مطابق با جدول الف-۱ باشد

جدول الف-۱ الزامات خاک

الک میلی متر	درصد جرم عبوری
۶۳	۱۰۰
۳۱/۵	۸۵ تا ۱۰۰
۱۶	۵۵ تا ۹۰
۸	۳۰ تا ۶۰
۴	۱۵ تا ۴۵
۲	۱۰ تا ۳۰
۰/۰۶۳	۲ تا ۷

الف- ۲ صلب، نوع R

برای برخی از آزمون‌ها ممکن است یک فوندانسیون صلب درخواست شود. این فوندانسیون صلب نباید به طور همیشگی بیش از ۰/۰۱m توسط آزمون برخورد جابجا شود.

پیوست ب
(الزامی)
فشردگی خاک خاکریز

قبل از استفاده از یک مصالح خاکریز با خصوصیات نامشخص برای نصب آزمون برخورد، گرید^۱ آن باید مطابق با استاندارد EN 933-1 و EN 933-2 مشخص شود.

در محل آزمون مصالح خاکریز باید در لایه های ضخیم $0/3$ متری فشرده شود، به استثنای بالاترین لایه که ممکن است نازک تر باشد. یک فشرده ساز^۲ به اندازه کافی سنگین برای اطمینان از فشردگی کافی، با حداقل جرم 150 کیلوگرم باید استفاده شود.

یادآوری- توصیه شده است که حداکثر چگالی خشک مصالح خاکریز قبل از استفاده در محل آزمون تعیین شود و چگالی خشک حین عمل فشرده سازی، به منظور تسهیل کنترل فشرده سازی تعیین شود.

روش فشرده سازی استفاده شده و هریک از پارامترهای اندازه گیری شده باید به صورت مناسب در گزارش آزمون ثبت شود.

قبل از آزمون برخورد خاکریز باید از بارش سنگین حفاظت شود.

1- Grading
2- Compactor

پیوست پ

(الزامی)

ارزیابی عملکرد پایه‌های روشنایی HE و LE در یک خانواده

پ-۱ کلیات

حداقل از نتایج دو آزمون با اندازه‌های مختلف پایه باید برای ارزیابی دیگر اندازه‌های خانواده محصول به‌گونه‌ای که در پ-۲ و پ-۳ توصیف شده است، استفاده شود.

پ-۲ ارزیابی رده شدت

هنگامی که دو اندازه از پایه‌های روشنایی در یک خانواده در کلاس سرعت آزمون مشابه، مورد آزمون قرار می‌گیرند، مقادیر THIV و ASI اندازه‌های میانی باید با استفاده از موارد زیر از طریق درونیابی خطی به‌دست آید:

الف) ظرفیت گشتاور خمشی و

ب) جرم پایه

بیشترین مقدار ASI و THIV که بدین گونه به‌دست آمده است، باید هنگام انتخاب رده شدت برای هر اندازه میانی استفاده شود.

اگر اختلاف بین دو مقدار ASI اندازه‌گیری شده در آزمون‌ها بیش از ۰/۵ یا اختلاف بین دو مقدار THIV بیش از ۱۵ کیلومتر بر ساعت باشد، آنگاه نباید از درونیابی استفاده شود.

مقادیر ASI و THIV کوچکترین پایه آزمون شده، باید برای پایه‌های کوچکتر از آن (نسبت به جرم و ظرفیت گشتاور خمشی) استفاده شود.

پ-۳ ارزیابی جذب انرژی

هنگامی که دو اندازه از پایه‌های روشنایی در یک خانواده در کلاس سرعت آزمون مشابه، مورد آزمون قرار می‌گیرند، سرعت‌های خروجی اندازه‌های میانی باید با استفاده از موارد زیر از طریق درونیابی خطی به‌دست آید:

الف) جرم پایه و

ب) طول پایه

بیشترین مقدار سرعت خروجی که بدین گونه به‌دست می‌آید، باید هنگام تعیین گروه جذب انرژی برای هر اندازه میانی مورد استفاده قرار گیرد.

اگر اختلاف بین دو سرعت خروجی اندازه‌گیری شده در آزمون‌ها بیش از نصف مقدار کلاس سرعت آزمون باشد، نباید از درونیابی استفاده شود.

پیوست ت
(الزامی)
گزارش آزمون

گزارش آزمون باید، حداقل شامل اطلاعات جدول ت-۱ به ترتیب داده شده باشد یک صفحه خلاصه توصیه می شود.

یادآوری ۱- مندرجات گزارش آزمون براساس ضوابط استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۰۲۵ می باشد. نقشه ها باید از مشتری گرفته شود. آزمون باید به جزئیات به همراه مشخصات مصالح و دستورالعمل های نصب و نگهداری توصیف شود.

یادآوری ۲- متن و عکس های اضافی به ویژه موارد بند ۶ گزارش آزمون به منظور شرح نتایج کلی توصیه می شود. این کار به منظور درک گزارش از نظر موقعیت نهایی سازه آزمون شده، خط مسیر، وضعیت خودرو و موقعیت نخاله های اصلی می باشد.

جدول د-۱ گزارش آزمون

اطلاعات	ارجاع به بند
۱-ارجاع به این استاندارد	
۲-آزمایشگاه آزمون	
(a) نام	
(b) آدرس	
(c) شماره تلفن	
(d) شماره نمابر	
(e) آدرس پست الکترونیک	
(f) موقعیت محل آزمون	
(g) شماره جواز آزمایشگاه	

جدول د-۱- ادامه

اطلاعات	ارجاع به بند
۳- شماره گزارش	
۴- مشتری	
الف) اسم	
ب) آدرس	
ج) شماره تلفن	
د) شماره نمابر	
ه) آدرس پست الکترونیک	
۵- آزمون	
الف) تاریخ دریافت	
ب) تاریخ آزمون	
ج) نام آزمون	
د) نقشه ها ، توضیحات و دستورالعمل ها ، ضمیمه شماره:	
۶- روش آزمون	
الف) داده نهایی	
۱-۲-۵	- سرعت برخورد نهایی، برحسب کیلومتر بر ساعت - زاویه برخورد نهایی: برحسب درجه - جرم اینرسی نهایی خودروی آزمون، برحسب کیلوگرم - رفتار پیش بینی شده
۱-۲-۶	ب) نصب آزمون - شرح مفصلی از نصب نمونه مورد آزمون قرار گرفته - خصوصیات خاکریز - نقشه منطقه آزمون ضمیمه شماره: - عکس ها ، ضمیمه شماره:
۲-۲-۶	ج) خودروی آزمون - مدل - سال ساخت - شماره شناسایی خودرو VIN - جرم اینرسی آزمون (شامل وزنه های تعادل) برحسب کیلوگرم

جدول د-۱- ادامه

	- وزن تعادل، موقعیت و جرم - آدمک، موقعیت، نوع و جرم، نوع کمر بند ایمنی - جرم استاتیک ناخالص (جرم اولیه آزمون و آدمک) بر حسب کیلوگرم - ابعاد خودرو، پیوست شماره: (مطابق با پیوست ت) - موقعیت مرکز ثقل - عکس‌ها، پیوست شماره: یادآوری- علاوه بر این توصیه می‌شود جرم خالص نوع خودرو در گزارش گنجانده شود. د) کالیبراسیون خودرو آزمون - مدل - سال ساخت - شماره آزمون کالیبراسیون و تاریخ آزمون - منحنی سرعت - زمان کالیبراسیون، پیوست شماره:
	۷- نتایج الف) کلیات - زاویه برخورد، بر حسب درجه: - سرعت برخورد، بر حسب کیلومتر بر ساعت: - تاریخ: - شرایط آب و هوایی هنگام آزمون: - سرعت خروج، بر حسب کیلومتر بر ساعت: - توصیف کلی از توالی آزمون: - عکس‌ها، پیوست شماره:
۲-۵ ۱-۲-۵ ۱-۲-۲-۵ ۳-۲-۲-۵ ۴-۲-۲-۵ ۳-۵ پیوست ح	ب) الزامات عملکردی عمومی - آیا آزمون به صورت پیش‌بینی شده رفتار کرد (بلی/خیر) - آیا هیچ‌گونه ریسکی مطابق با ۱-۲-۲-۵ وجود داشت؟ (بلی/خیر) - آیا رفتار خودرو مطابق با ۲-۲-۲-۵ رفتار کرد؟ (بلی/خیر) - شاخص شدت شتاب، ASI: - سرعت تئوری برخورد سر، THIV، بر حسب کیلومتر بر ساعت: - آیا نفوذی به اتاقک سرنشین وجود داشت؟ (بلی/خیر) ج) الزامات اضافی برای نمونه‌های خاص مشاهدات اضافی - پایین‌ترین نقطه مطابق با ۳-۵، بر حسب متر: - مشاهدات اضافی د) محدودیت‌های اضافی در خصوص نصب ه) نمودارهای شتاب پیوست شماره:

جدول د-۱- ادامه

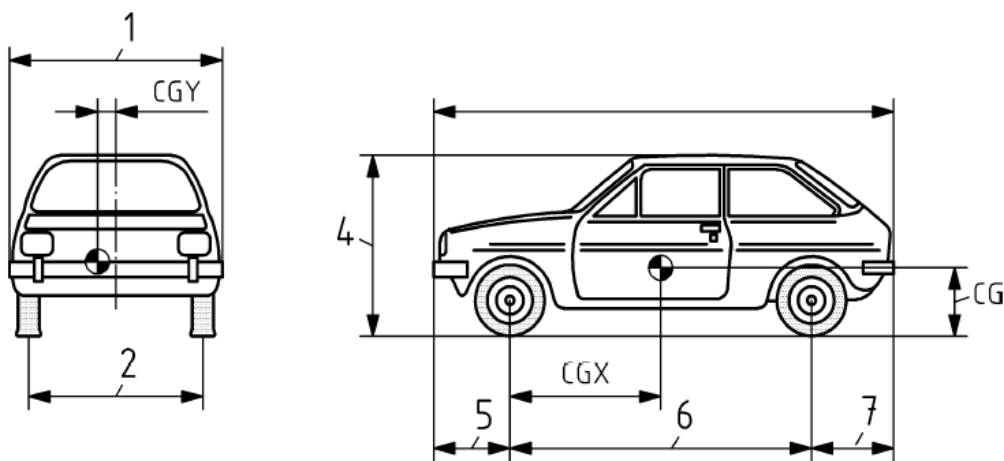
	۸- لیست پیوست‌ها پیوست ۱ ...عنوان (تعداد صفحات) پیوست ۲ ...عنوان (تعداد صفحات)
	۹- توضیحات کلی نتایج آزمون در این گزارش تنها مربوط به مواردی که آزمون شده، می‌باشد. شرایط دیگر برخورد ممکن است نتایج متفاوتی را بدهد. محدودیت‌های نصب ممکن است در ردیف ۶ این گزارش داده شده باشد. با اجازه کتبی از آزمایشگاه صادر کننده گزارش، امکان تکثیر این گزارش وجود دارد.
	۱۰- تایید گزارش الف) تاریخ: ب) اسامی ج) امضاها: د) عناوین شغلی

پیوست ث (الزامی) ابعاد و اطلاعات خودرو

ابعاد خودرو باید به صورت زیر گزارش داده شود:

- عرض (باید بیشینه عرض بدنه، به استثنای آیینه‌های دید بغل اندازه گیری شود)
- طول (به استثناء قلاب بکسل)
- ارتفاع
- فاصله عرضی چرخ‌ها، فاصله عرضی بین محور جلو و عقب (که باید در خط مرکزی چرخ‌ها اندازه گیری شود)
- فاصله طولی محور چرخ‌ها
- پیش آمدگی جلو
- پیش آمدگی عقب (به استثناء قلاب بکسل)

شکل (ث-۱) این ابعاد را نشان می دهد.



راهنما

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| ۱ عرض | ۵ پیش آمدگی جلویی |
| ۲ فاصله عرضی چرخ‌ها (جلویی) | ۶ فاصله طولی محور چرخ‌ها |
| ۳ طول | ۷ پیش آمدگی عقبی |
| ۴ ارتفاع | |

شکل ث-۱ ابعاد خودرو

موارد زیر نیز تحت عنوان خاص در گزارش اصلی آزمون ثبت می شود.

- جرم و وزنه متعادل کننده طبق الزامات بند ۶-۲-۱

- جرم اینرسی آزمون
- موقعیت و جرم وزنه متعادل کننده
- موقعیت، جرم و نوع آدمک
- جرم خالص استاتیک

یادآوری- عکس(ها) ممکن است برای نشان دادن موقعیت وزنه متعادل کننده و آدمک استفاده شود.

- مرکز ثقل CG_x ، CG_y ، CG_z طبق الزامات بند ۶-۲-۱
- همچنین توصیه می شود که جرم خالص نوع خودرو در گزارش گنجانده شود.

پیوست ج
(الزامی)
رواداریهای لازم

جدول ج-۱ نگهدارنده های منفرد ستون

شرح	مصالص و رده آنها	ابعاد علامت و ارتفاع آزمون شده (mm) ارتفاع × عرض ارتفاع نصب تا سطح پایینی	کلاس سرعت	گروه جذب انرژی	سطح ایمنی سرنشین
ستون های فولادی مدور با بخش توخالی مساوی یا کمتر از قطر اسمی ۸۹ میلیمتر و ضخامت اسمی دیواره ۳/۲ میلیمتر CBA	فولاد S355J2H	۱۱۵۰×۱۵۵۰ ۲۱۰۰	۱۰۰km/h	NE	۲
A سامانه ستون تکی در یک فوندانسیون بتنی صلب آزمون شده است. شرح کاملی از آزمون ها و نتایج در گزارش PR/SE/726/03 (آزمون های ایمنی غیرفعال بر روی ستون های فولادی مدور با بخش توخالی علایم –TRL UK) در دسترس هستند. B این نتایج برای نگهدارنده های ساخته شده از فولاد مدور توخالی و یا آلومینیوم با مقاومت تسلیم پایین تر و با ضخامت دیواره و قطر مساوی یا کمتر از نمونه آزمون شده معتبر می باشد. C اگر دو ستون عمود بر جاده برای یک علامت استفاده می شوند: - در جایی که فاصله مراکز دو ستون از هم کم تر از ۱۵۰۰ میلی متر باشد، ابعاد ستون نباید از ۷۶ میلیمتر در قطر و ۳/۲ میلیمتر در ضخامت دیواره تجاوز کند. - در جایی که فاصله مراکز دو ستون از هم مساوی یا بزرگتر از ۱۵۰۰ میلیمتر باشد، ابعاد ستون نباید از ۸۹ میلیمتر در قطر و ۳/۲ میلیمتر در ضخامت دیواره تجاوز کند.					

پیوست چ
(اطلاعاتی)
خودرو ارابه‌ای^۱

برای توسعه آتی این استاندارد، امکان دارد که از یک خودرو ارابه‌ای (به عنوان مثال وسیله‌ای به عنوان جانشین برای یک خودروی نمونه تولیدی) بتوان به عنوان جانشینی برای خودروهای سواری استفاده کرد. شرایط زیر ممکن است به عنوان راهنما برای توسعه و تایید چنین خودرویی استفاده شود:

- توصیه می شود جرم کل استاتیکی خالص خودرو ارابه‌ای 900 ± 25 کیلوگرم و سایر ابعاد آن طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۹۴۰ باشد.
- از هیچ آدمکی استفاده نشده باشد.
- توصیه می شود شکل خودروی ارابه‌ای، شکل خودروی نمونه سواری را به خصوص در ارتباط با شکل سقف و ارتفاع نقطه برخورد، در این محدوده جرمی شبیه‌سازی کند.
- توصیه می شود الزامات آزمون کالیراسیون برآورده شود (بند ۶-۲-۲ را ببینید)
- توصیه می شود سقف و شیشه جلویی خودرو به میزان کافی شبیه سازی شود.

پیوست ح
(اطلاعاتی)
تغییر شکل سقف

ح-۱ کلیات

برای توسعه آتی این استاندارد، ضروری است که الزامی برای اندازه‌گیری و گزارش تغییر شکل سقف خودرو در روش آزمون داده شود. در صورتی که موضوع تغییر شکل سقف در بازنگری آتی این استاندارد در نظر گرفته شود، باید در عین حال اطلاعات کافی و در دسترس از آزمون‌های انجام شده وجود داشته و در عین حال این اطلاعات در یک رفتار سازگار به‌دست آمده باشد. توصیه می‌شود از پیشنهاد زیر به‌عنوان راهنما برای توسعه آزمون و روش‌های اندازه‌گیری جهت دستیابی به تجربه در تغییر شکل سقف استفاده شود:

ح-۲ روش آزمون

با استفاده از یک خط‌کش که لبه پایینی آن به صورت پروفیل بر روی برش عرضی سقف شکل‌دهی شده است، باید یک پروفیل از شکل خط اصلی سقف بر روی خط مرکزی خودرو ایجاد شود. موقعیت بالای خط کش باید به عنوان یک فاصله عمودی، بالای یک نقطه واقعی روی لبه پایینی شیشه‌های جانبی ثبت شود.

پس از برخورد، پروفیل سقف باید دوباره روی همان موقعیت نسبت به داده واقعی اعمال شوند، و تغییر شکل عمودی اندازه‌گیری شود. حداکثر تغییرات عمودی سقف باید با دقت ± 10 میلی متر اندازه‌گیری شود. تغییر شکل باید در ۳ موقعیت اندازه‌گیری شود:

۱- پشت شیشه جلو جایی که سقف به حالت افقی نزدیک است

۲- بر روی خط منطبق با لبه عقبی درهای جلو

۳- جلوی شیشه عقب جایی که سقف به حالت افقی نزدیک است.

نتایج باید در گزارش آزمون ارائه شود. (بند ۶ از پیوست ت را ببینید) "مشاهدات اضافی"