INSO
10302-2
1st. Edition
2018
Identical with
ISO 10333-2: 2000

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۰۳۰۲-۲
چاپ اول
۱۳۹۶

سامانه‌های فردی توقف‌سقوط-
قسمت۲: لنیاردها و جاذب‌های انرژی

Personal fall-arrest systems –
Part 2: Lanyards and energy absorbers

ICS: 13.340.99

استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۱۰۳۰۲(چاپ اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: 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: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: http://www.isiri.org

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.org.ir

Website: http://www.isiri.org

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ 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 منصفانهٔ 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 پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی 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، گواهینامهٔ 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
« سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۲: لنیاردها و جاذب‌های انرژی»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
سلطانعلی، حسن (کارشناسی مهندسی عمران)	مدرس و مشاور در زمینه ایمنی ساختمان موسسه سرای ایمنی و کیفیت آوید
دبیر:	
خلیل زاده، فائزه (کارشناسی مهندسی برق – الکترونیک)	کارشناس اداره کل استاندارد استان یزد
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
ادراکی اصل، حسین (کارشناسی مدیریت عملیات امداد و نجات)	مدرس اتحادیه بین المللی ایراتا شرکت کوه ویسی
اصابتی، محمد (کارشناسی ارشد HSE)	مدیرعامل شرکت توسعه ایمنی و خدمات روابط کار
افشار، علی (کارشناسی ارشد ژئوفیزیک)	کارشناس مسئول امداد سازمان امداد و نجات جمعیت حلال احمر
اندامی، کامران (دیپلم حسابداری)	ارزیاب اتحادیه بین المللی ایراتا کارشناس و مدرس فدراسیون کوهنوردی
جهانبخش، حیدر (دکتری معماری)	عضو هیات مدیره و رئیس کمیسیون انرژی و محیط زیست سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
پورشاهید، تینا (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس و مدرس سامانه های حفاظتی و ایمنی
سرایی پور، تهمورث (دیپلم ریاضی)	ارزیاب اتحادیه بین المللی ایراتا شرکت کوه ویسی
شهبازی منشادی، امیر مسعود (کارشناسی مهندسی برق – قدرت)	کارشناس دفتر فنی و تحقیقات سازمان نوسازی ، توسعه و تجهیز مدارس کشور

علی نژاد، عباس (دیپلم بازرگانی)	کارشناس ورزشی فدراسیون کوهنوردی
قربانخانی، حسن (کارشناسی مهندسی عمران)	رییس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
محمدی، احمد (کارشناسی ارشد عمران – سازه)	مدیر بخش تاسیسات اداره فنی و مهندسی اداره کل ورزش و جوانان استان تهران
نایب پور، رامین (دیپلم ایمنی)	کارشناس و رییس ایستگاه سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران
نظری‌تنها، حمید (کارشناسی مهندسی برق – قدرت)	کارشناس حفاظت کار مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
وطن‌دوست ممقانی، علی‌رضا (کارشناسی ارشد ایمنی ، بهداشت و محیط زیست)	کارشناس و مدرس سامانه های حفاظتی و ایمنی

ویراستار:

فرجی، رحیم (کارشناسی ارشد شیمی)	کارشناس مسئول گروه پژوهشی مهندسی پزشکی پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار و

مقدمه ز

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد ۱

۲ مراجع الزامی ۲

۳ اصطلاحات و تعاریف ۴

۴ الزامات ۸

۴-۱ عمومی ۸

۴-۲ لنیارد ۸

۴-۳ جاذب انرژی ۱۲

۵ روش‌های آزمون ۱۵

۵-۱ دستگاه ۱۵

۵-۲ آزمون‌های لنیارد ۱۷

۵-۳ آزمون‌های جاذب انرژی ۱۹

۶ دستورالعملهای استفاده عمومی، نشانه گذاری، بستهبندی و نگهداری ۲۴

۶-۱ دستورالعملهای استفاده عمومی ۲۴

۶-۲ نشانه گذاری ۲۶

۶-۳ بسته‌بندی ۲۸

پیوست الف- آگاهی دهنده- فهرست استانداردهای ملی تجهیزات حفاظتی کار در ارتفاع ۲۹

کتاب‌نامه ۳۰

پیش‌گفتار

استاندارد « سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۲: لنیاردها و جاذب‌های انرژی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/ منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در هفتصد و بیست و ششمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۰۸، تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ 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 شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم وخدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر درکمیسیون فنی مربوط، موردتوجه قرارخواهدگرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/ منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی/ منطقه‌ای مزبور است:

ISO 10333-2:2000, Personal fall-arrest systems - Part 2: Lanyards and energy absorbers

مقدمه

در مواردی که خطر سقوط از ارتفاع وجود دارد و در مکآن‌هایی که به دلایل فنی و یا برای کار در مدت زمان بسیار کوتاه، دسترسی امن نمی تواند فراهم شود، ضروری است که سامانه‌های فردی توقف‌سقوط استفاده شود چنین استفاده ای، بهتر است بدون آمادگی و مقدمات لازم انجام نشود و بکارگیری آن بهتر است بصورت مشخص، در مقررات رسمی ایمنی محل کار ارایه شده باشد.
سامانه‌های فردی توقف‌سقوط مطابق با این استاندارد ، بهتر است الزامات ارگونومیک را برآورده نموده و بهتر است فقط وقتی استفاده شود که کار اجازه دهد تا وسایل اتصال، به یک ابزار تکیه گاه مناسب با استحکام مشخص متصل شوند و بتواند ایمنی کاربر در حین انجام‌کار را فراهم کند. کاربران بهتر است در مورد استفاده ایمن از تجهیزات، آموزش ببینند و آنچه آموزش دیده اند را به درستی رعایت کنند.

این استاندارد ، بر اساس دانش روز و توصیه های عملی استفاده از سامانه‌های فردی توقف‌سقوط شامل هارنس تمام‌تنه ، تهیه شده است.

این استاندارد ، فرض می کند که تولید کننده سامانه‌های فردی توقف‌سقوط، در تولید زیر سامانه ها و یا اجزای تشکیل دهنده آن، به انطباق تجهیزات با سیستم مدیریت کیفیت و مطابقت آن با قوانین ملی و منطقه ای که قرار است این سامانه در آن مورد استفاده قرار گیرد، توجه نموده است. دستورالعمل مربوط به این سیستم مدیریت کیفیت در استاندارد ISO 9000 (همه قسمت ها)، مدیریت کیفیت و استانداردهای تضمین کیفیت مطرح شده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۰۲ با عنوان کلی سامانه‌های فردی توقف‌سقوط، متشکل از قسمت‌های زیر است:

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۰۲، سال۱۳۹۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۱: هارنس‌های تمام‌تنه
۲- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۳۰۲، سال۱۳۹۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۲: لنیاردها و جاذب‌های انرژی
۳- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۰۳۰۲، سال۱۳۹۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۳: لایف لاین های خود جمع‌شونده
۴- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۰۳۰۲، سال۱۳۸۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۴: ریل ها و طناب‌های عمودی با ابزار متحرک توقف‌سقوط
۵- استاندارد ملی ایران شماره ۶- ۱۰۳۰۲، سال۱۳۸۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۶: آزمون عملکرد سامانه

- Part5:Connectors

یادآوری- این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۳۰۲ است.

سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۲: لنیاردها و جاذب‌های انرژی

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات، روش های آزمون، دستورالعمل های استفاده و نگهداری، نشانه گذاری و بسته‌بندی مناسب لنیاردها و جاذب‌های انرژی است.

لنیاردها و جاذب‌های انرژی با یکدیگر به عنوان یک سامانه فرعی در سامانه‌های فردی توقف‌سقوط مورد استفاده قرار می گیرند که در استاندارد ملی شماره ۶-۱۰۳۰۲ به آنها به طور مشخص پرداخته خواهد شد.

دو نوع جاذب انرژی در ارتباط با اهداف استاندارد مشخص شده است:

الف- نوع ۱: در سامانه فردی توقف‌سقوط که با توجه به نصب آن، فاصله بالقوه سقوط آزاد می تواند به حداکثر ۱٫۸ m محدود شود، بکار می‌رود و در صورتی که سقوط اتفاق بیفتد، نیروی توقف‌سقوط حداکثر به ۴ kN محدود می شود.

ب- نوع ۲: در سامانه فردی توقف‌سقوط که با توجه به نصب آن، فاصله بالقوه سقوط آزاد می تواند به حداکثر ۴ m، محدود شود، بکار می‌رود و در صورتی که سقوط اتفاق بیفتد ، نیروی توقف‌سقوط حداکثر به ۶ kN محدود می شود.

این استاندارد فقط برای لنیاردها و جاذب‌های انرژی تک- نفره[1] با جرم کل کمتر از ۱۰۰ Kg، کاربرد دارد.

یادآوری- توصیه می شود کاربران تجهیزات حفاظت در برابر سقوط، که جرم کل آن‌ها (با احتساب ابزار و تجهیزات) از ۱۰۰Kg بیشتر می‌شود، از تولیدکننده درباره مناسب بودن تجهیزات مشاوره بگیرند، چرا که ممکن است به آزمون های بیشتری نیاز باشد .

برای اهداف این استاندارد، ممکن است جاذب انرژی به صورت یکپارچه با لنیارد یا هارنس تمام‌تنه و یا به صورت جداگانه عرضه شود.

این استاندارد در موارد زیر کاربرد ندارد:

الف- سامانه‌های فردی توقف‌سقوط که شامل لنیاردهای فاقد جاذب انرژی یا فاقد ابزاری برای مستهلک کردن انرژی باشد.

ب- لنیاردها و جاذب‌های انرژی مخصوص که با اجزای سامانه فردی توقف‌سقوط مطابق شرایط استاندارد ملی شماره ۴-۱۰۳۰۲ یکپارچه شده اند (به عنوان مثال فقط می‌توانند با تخریب و یا ابزارخاص جدا شوند).

1-Single-person

این استاندارد به الزامات دیگری که به استفاده از لنیاردها و جاذب‌های انرژی مربوط می‌شود، نمی‌پردازد (مثلاً وجود محدودیت‌های خاصی برای دسترسی به محل کار و/ یا عوامل‌خاص محیطی). بنابراین، در این استاندارد ، اقدامات برای اطمینان از دوام مواد مورد استفاده برای ساخت (از قبیل عملیات حرارتی، حفاظت از خوردگی، حفاظت از خطرات فیزیکی و شیمیایی) مشخص نشده است . اما بهتر است با استانداردهای بین المللی مناسب یا در صورت عدم وجود آن با استانداردهای ملی ایران و سایر مشخصات مربوط به مشخصات فیزیکی مربوطه و / یا ایمنی کاربران مطابقت داشته باشد. به طور خاص، هنگامی که لازم است مقاومت قسمت‌های فولادی تجهیزات در برابر خوردگی آزمون شود، بهتر است مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵ انجام شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، 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:

2-1 ISO 1140:1990, Ropes – Polyamide – Specification.

یادآوری– استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۵، سال ۱۳۹۲، طناب – طناب های ۳، ۴، ۸ و ۱۲رشته ای از جنس الیاف پلی آمید – ویژگی ها ، با استفاده از استاندارد ISO 1140:2012، تدوین شده است.

2-2 ISO 1141:1990, Ropes – Polyester – Specification.

یادآوری– استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۸۹، سال ۱۳۹۲، طناب – طناب های ۳، ۴، ۸ و ۱۲رشته ای از جنس الیاف پلی استر– ویژگی ها ، با استفاده از استاندارد ISO 1141 : 2012، تدوین شده است.

2-3 ISO 1834:1999, Short link chain for lifting purposes – General conditions of acceptance.

یادآوری– استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۶،سال ۱۳۸۷، زنجیرهای حلقه کوتاه برای اهداف بالابری -شرایط عمومی پذیرش، با استفاده از استاندارد ISO 1834:1999، تدوین شده است.

2-4 ISO 1835:1980, Short link chain for lifting purposes – Grade M (4), non-calibrated, for chain slings etc.

2-5 ISO 2307:1990, Ropes – Determination of certain physical and mechanical properties.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۹۵، سال ۱۳۹۲، طناب –روش‌های آزمون برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی، با استفاده از استاندارد ISO 2307: 2010، تدوین شده است.

2-6 ISO 3108:1974, Steel wire ropes for general purposes — Determination of actual breaking load.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۷۸، سال ۱۳۸۹، طناب های سیمی فولادی برای مصارف عمومی- تعیین نیروی واقعی شکست، با استفاده از استاندارد ISO 3108:1974، تدوین شده است.

2-7 ISO 4878:1981, Textiles - Flat woven webbing slings made of man-made fibre.

2-8 ISO 9227:1990, Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵، سال ۱۳۹۲، آزمون‌های خوردگی در اتمسفرهای مصنوعی – آزمون پاشش نمک ، با استفاده از استاندارد ISO 9227:2012 ، تدوین شده است. استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵، جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۰۰ ، سال ۱۳۷۸، روش اندازه گیری خوردگی در برابر افشاندن مه نمکی، که با استفاده از استاندارد ISO 9227:1990 ، تدوین شده، گردیده و استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۰۰ باطل شده است.

2-9 ISO 10333-1, Personal fall-arrest systems - Part 1: Full-body harnesses.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۰۲، سال ۱۳۹۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۱: هارنس‌های تمام‌تنه ، با استفاده از استاندارد ISO 10333-1، تدوین شده است.

2-10 ISO 10333-4, Personal fall-arrest systems - Part 4: Vertical rails and vertical lifelines which incorporate a sliding type fall arrester.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۰۳۰۲، سال۱۳۸۶، سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت۴: ریل ها و طناب های عمودی با ابزار متحرک توقف‌سقوط، با استفاده از استاندارد ISO 10333-4، تدوین شده است.

2-11 ISO 10333-5, Personal fall-arrest systems - Part 5: Connectors.

2-12 ISO 14567, Personal protective equipment for protection against falls from a height - Single-point anchor devices.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۰۳، سال ۱۳۸۶، تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع-تکیه گاه تک نقطه ای، با استفاده از استاندارد ISO 14567:1999، تدوین شده است.

2-13 EN 892:1996, Mountaineering equipment - Dynamic mountaineering ropes - Safety requirements and test methods.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۱۹۷، سال ۱۳۹۰، تجهیزات کوهنوردی – طناب های دینامیک کوهنوردی الزامات و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد EN 892:2004، تدوین شده است.

2-14 EN 1891:1998, Personal protective equipment for prevention of falls from a height - Low stretch kernmantel ropes.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌رود.

۳-۱
لنیاردها و جاذب‌های انرژی
lanyards and energy absorbers

۳-۱-۱
لنیارد[۱]
lanyard

طول تمام‌شده[۲] از مواد انعطاف‌پذیر، که به همراه جاذب انرژی به عنوان سامانه فرعی متصل‌کننده در سامانه فردی توقف‌سقوط بکار می‌رود.

۳-۱-۲
لنیارد قابل‌تنظیم
adjustable lanyard

لنیاردی که دارای ساز و کاری[۳] است که به آن اجازه می‌دهد طولش کوتاه یا بلند شود.

۳-۱-۳
جاذب انرژی
energy absorber

قطعه‌ای[۴] که برای استهلاک انرژی جنبشی تولیدشده در حین سقوط طراحی شده و نیروهای متوقف کننده‌ای را که به سامانه‌های فردی توقف‌سقوط، ابزار تکیه‌گاه و کاربر[۵] اعمال می‌شوند، محدود می‌کند.

۱-Lanyard : واژه لنیارد ، در بازار فروش تجهیزات و شاغلان حرفه‌ی کار در ارتفاع بصورت عمومی و فراگیر کاربرد دارد و پذیرفته شده است. لذا در این استاندارد، برای معادل فارسی Lanyard ، همین واژه انگلیسی با نگارش فارسی به صورت « لنیارد» بکار رفته است

۲-Finished length : منظور قطعه‌ای ته‌بندی شده در دو انتهای خود است.

3- Mechanism
4- Component
5- User

۳-۱-۴

لنیارد جاذب انرژی

energy-absorbing lanyard

لنیارد با یک جاذب انرژی یکپارچه[1] (جدا نشدنی).

۳-۱-۵

هارنس تمام‌تنه[2] مجهز به جاذب انرژی

FBH with energy absorber

هارنس تمام‌تنه با یک جاذب انرژی یکپارچه (جدا نشدنی).

۳-۱-۶

انبساط پایدار

permanent extension

اختلاف طولِ مرکزِ پین[3] جاذب انرژی، قبل و بعد از بازشدگی.

۳-۱-۷

طول مرکز پین

pin centre length (PCL)

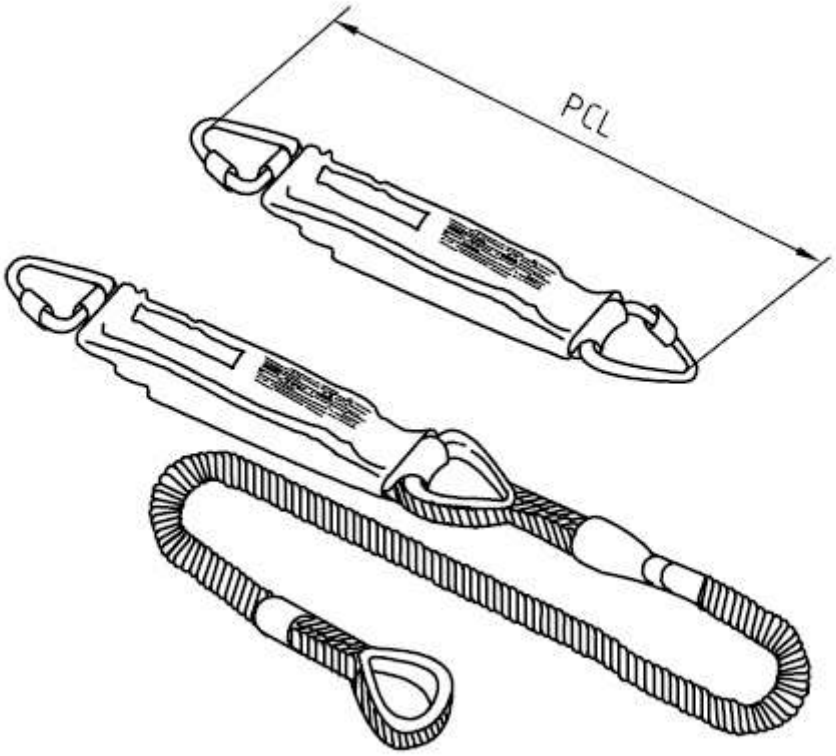
فاصلهٔ مستقیم اندازه گیری شده بین نقطهٔ تحمل بار یک سرِ ته‌بندی شده[4] (دوخته شده) جاذب انرژی تا سر دیگر آن، زمانی‌که جاذب انرژی تحت کشش قرار دارد.

به شکل ۱ مراجعه شود.

1- Integral energy absorber

۲- معادل‌های مختلفی برای واژه harness در فارسی بکار رفته است از جمله مهار بدن، محافظ بدن، حمایل‌بند. که البته بار معنایی دقیق را این واژه‌های معادل به‌خوبی بیان نمی‌کنند. واژه هارنس، در بازار فروش تجهیزات و شاغلان حرفه‌ای کار در ارتفاع، بصورت عمومی و فراگیر کاربرد دارد و پذیرفته شده است. لذا در این استاندارد، همین واژه انگلیسی با نگارش فارسی به صورت « هارنس » بکار رفته است. در این استاندارد، عبارت هارنس تمام‌تنه، معادل واژه انگلیسی Full body harness است.

3- Pin
4- Termination



شکل ۱- نمونه‌ای از جاذب انرژی (شکل بالا) و لنیارد جاذب انرژی (شکل پایین)

۳-۱-۸

بازشدگی

deployment

زمانی‌که جاذب انرژی به منظور مستهلک کردن انرژی وارد شده به آن، شروع به تغییر طول دائمی داده و همچنان به طور دائم گسترش می یابد، در این حالت به آن بازشدگی می گویند.

یادآوری- در مورد انواع بافت-گسست[۱] / کوک-گسست[۲]، پاره‌شدن، بازشدگی دایم ایجاد می کند. در مورد انواع سایشی[۳] (اصطکاکی)، کشیدن طناب یا منسوج[۴] (بافته) ازمیان ابزار سایش، بازشدگی دایم ایجاد می کند.

1- Tear-web
2- Tear-stitch
3- Friction types
4- Webbing

۳-۱-۹

مسافت سقوط آزاد

free-fall distance

کل فاصله عمودی که کارور[1] ، فقط تحت اثر نیروهای ثقل و مقاومت هوا، از ابتدای سقوط تا آغاز اعمال نیروی توقف‌سقوط، طی می‌کند.

۳-۱-۱۰

جرم کل

total mass

مجموع جرم کاربر و تمامی لباس‌ها و تجهیزات متصل به وی است.

۳-۲ تعاریف عمومی

۳-۲-۱

قطعه

component

هر جزء تشکیل‌دهندهٔ یک سامانه فردی توقف‌سقوط، مطابق زیربند ۳-۲-۳ یا سامانه فرعی مطابق زیربند ۳-۲-۲، که چرخه تولیدِ تولیدکننده را کامل طی کرده باشد و آماده عرضه باشد.

۳-۲-۲

سامانه فرعی

subsystem

قسمت تشکیل‌دهندهٔ یک سامانه فردی توقف‌سقوط، مطابق زیربند ۳-۲-۳ که ممکن است از یک یا چند قطعه تشکیل شده باشد و برای اتصال کاربر از المان اتصال توقف‌سقوط هارنس تمام‌تنه، به ابزار تکیه‌گاهی مورد استفاده قرار می گیرد.

یادآوری- هر سامانه فرعی دو کارکرد مهم در سامانه فردی توقف‌سقوط دارد: الف- اتصال و ب- متوقف‌سازی و جذب انرژی.

1-Worker

۳-۲-۳

سامانه فردی توقف‌سقوط

personal Fall-Arrest System
PFAS

مجموعه‌ای از قطعات و سامانه‌های فرعی متصل به هم، شامل یک‌هارنس تمام‌تنه که توسط کاربر پوشیده می‌شود، که هرگاه به ابزار تکیه‌گاه مناسب متصل شود، یک سقوط از ارتفاع را متوقف خواهد کرد.

یادآوری- هر سامانه فردی توقف‌سقوط نیروهای توقف‌سقوط را به حداقل می‌رساند، کل فاصله سقوط را کنترل می‌کند تا از برخورد با زمین و هر مانع دیگر جلوگیری شود و کاربر را، برای اهداف نجات، در حالت توقف پس از سقوط مناسبی حفظ می‌کند.

۴ الزامات

۴-۱ عمومی

برای حصول اطمینان از اینکه قطعات مونتاژشده به سامانه توقف‌سقوط به درستی عمل می‌کنند، توصیه می شود این قطعات مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۰۳۰۲ آزمون شوند [1].

۴-۲ لنیارد

۴-۲-۱ طناب‌های الیافی[1] و منسوج

۴-۲-۱-۱ طناب‌های الیافی(رشته‌ای)، منسوج و نخ‌های دوخت[2] لنیاردها، باید از الیاف بکر با استحکام بالا[3]، یا الیاف چند رشته مصنوعی[4] یا الیاف مناسب برای کاربری موردنظر باشد.

۴-۲-۱-۲ تعداد رشته‌های طناب بافته‌شده، باید حداقل ۳ عدد باشد. طناب‌های پلی آمید سه‌رشته‌ای باید با استاندارد ملی‌ایران شماره ۱۷۱۵، و طناب‌های پلی استر سه‌رشته‌ای باید با استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۸۹ مطابقت داشته باشند.

1- Fibre ropes
2- Sewing threads
3-Virgin high-tenacity filament
4- Multifilament synthetic fibre

۴-۲-۱-۳ لنیاردهایی که از طناب به هم‌تابیده ساخته می‌شوند، باید با استانداردملی ایران شماره ۱۴۱۹۷ (طناب تک‌رشته‌ای) یا نوع A استاندارد EN 1891 مطابقت داشته باشند. استفاده از مواد معادل مجاز است.

۴-۲-۱-۴ جایی که برای لایف‌لاین‌ها مشخص شده یا وقتی که مشخص است لنیاردها جهت کار در نزدیکی عملیات جوشکاری یا برش با اکسیژن و منابع حرارتی استفاده می‌شوند، باید با وسایل مناسب حفاظتی در برابر حرارت ، محفاظت شوند.

۴-۲-۲ زنجیرها

زنجیرها باید با الزامات زنجیرهای ۶٫۰ mm ، در استاندارد ISO 1835 مطابقت داشته باشند. حلقه‌های تخم مرغ شکل یا شبیه به آن واقع در دو سر لنیارد و کلیه حلقه‌های اتصال‌دهنده، باید از هرنظر با زنجیر، سازگار باشد. لنیاردهای زنجیر[1] پس از تولید، باید برای تایید، مطابق سطوح مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۶، تحت آزمون قرار گیرند.

۴-۲-۳ ته‌بندی (دوختن سرهای آزاد)

۴-۲-۳-۱ ممکن است یک سر لنیارد به‌صورت دائم، به شکل حلقه بافته شده[2] درآمده یا به یک هارنس تمام‌تنه ، مطابق با استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳۰۲، یا به یک جاذب انرژی مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۳۰۲، یا به یک اتصال‌دهنده‌ای که با الزامات استاندارد ISO 10333-5 مطابقت دارد، ثابت شده باشد. دو سر لنیارد باید به‌گونه ای ته‌بندی (دوخته) شود که بتوان آن را با اتصال‌دهنده‌ای مناسب، که با الزامات استاندارد ISO 10333-5 مطابقت دارد، به یک سامانه فردی توقف‌سقوط متصل کرد.

۴-۲-۳-۲ حلقه‌های چشمی بافته در طناب‌های الیافی باید شامل چهار بافه[3] که همه نخ‌ها در رشته‌ها را استفاده کرده و ۲ بافه شیپوری باشد. طول دُمِ حلقه بافته بیرون مانده از آخرین بافه، نباید از یک برابر قطر طناب کمتر باشد. دُم‌ها، باید به طناب پیچیده(بافته) شده و با روکش لاستیکی یا پلاستیکی پوشیده شوند، یا به نحو دیگری با طناب یکپارچه شوند تا از بازشدن ته‌بندی یا حلقه بافته جلوگیری شود. ترکیبات چسب بکار رفته، باید با مواد طناب سازگاری داشته باشد. حلقه‌های بافته باید اطراف یک غلاف[4] پلاستیکی یا فلزی با اندازه مناسب و استحکام کافی، مطابق با توصیه‌های تولیدکننده طناب، شکل گرفته باشند.

1- Chain lanyards

۲- Spliced eye : یک روش ایجاد حلقه دائمی («چشم») در انتهای یک طناب به روش بافتن است.

3-Tuck

۴- Thimble : میله کوتاه فلزی، لاستیکی یا پلاستیکی که برای پوشش و حفاظت بکار می روند.

۴-۲-۳-۳ حلقه‌های دوخته‌شده برای ته‌بندی لنیاردهای منسوج، باید با استفاده از کوک زنجیری[1] دوخته شوند. نخ بکار رفته باید با جنس قسمت منسوج سازگار باشد و باید با آن رنگی متضاد داشته باشد که کنترل آن راحت‌تر انجام شود. تقویت، یا هر روش دیگری باید برای محافظت ته‌بندی‌ها در برابر سایش متمرکز در همه رابطهای اتصال منسوج به فلز مورد استفاده قرار گیرد. دو سرِ منسوج باید سوزانده شود یا به روشی دیگر، تا از بازشدن آن‌ها جلوگیری شود.

۴-۲-۳-۴ ته‌بندی‌های چشمی (حلقه) لنیاردهای طناب سیمی(مفتولی)، باید به صورت زیر ساخته شود با:

الف- یک چشمی بافته با یک بَست(سربند) پِرِسی[2] فلزی با غلاف فلزی؛ یا

ب- یک چشمی برگردان[3] با حداقل دو بَست پِرسی فلزی به همراه غلاف فلزی.

۴-۲-۳-۵ انتخاب اتصال بَست، اندازه، نوع مواد، اندازه / فشار پِرس، محلِ بَست روی طناب و اندازهٔ غلاف فلزی، باید مطابق توصیه‌های تولیدکننده انتخاب شوند. به‌ویژه، بَست‌های آلومینیمی برای طناب‌های سیمی فولادی و بَست‌های مسی برای طناب‌های سیمی فولاد زنگ نزن، توصیه می‌شوند.

۴-۲-۳-۶ دو سرِ طناب سیمی باید لحیم‌شده[4] و پیچیده‌شده یا سطح پرداخت شده مشابه داشته باشند تا از هم باز نشوند. بهتراست لحیم‌کاری، قبل از ساختن چشمی انجام شود.

۴-۲-۳-۷ از گره برای ته‌بندی لنیارد نباید استفاده شود.

۴-۲-۴ اتصالات

۴-۲-۴-۱ کلیهٔ سگک‌ها، ساز وکارهای[5] تنظیم، غلاف‌ها و اتصالات یکپارچه باید سطح تمام شده صاف داشته و هیچ نقصی ناشی از معیوب بودن مواد و ساخت نداشته باشند. آن‌ها نباید لبهٔ تیز یا زبری داشته باشند که احتمال بریدگی، ساییدگی یا وارد آمدن هر نوع آسیب دیگری به مواد لنیارد داشته باشند یا باعث جراحت کاربر شود.

۴-۲-۴-۲ ساز و کارهای تنظیم باید به طور خودکار روی مواد لنیارد محکم قفل شوند، اما نباید سطوح زبر یا لبه‌های تیزی ایجاد کنند که احتمال ساییدگی یا هر نوع آسیب دیگری به مواد وجود داشته باشد.

1- Lock stitching.

۲- Compression swage : قالب فلزی فشاری

3- Return eye

4- Braze

5- Mechanisms

۴-۲-۴-۳ زمانی‌که تنظیم کننده‌های فلزی مطابق زیربند ۵-۲-۴ آزمون می شوند، نباید آثار خوردگی، که با چشم غیرمسلح قابل‌رویت باشد، یا نشانه دیگری از خوردگی فلز مبنا، داشته باشند. وجود پوسته‌های سفیدرنگ پس از آزمون بلامانع است.

۴-۲-۵ تنظیم لغزش[1]

زمانی‌که ساز و کار تنظیم روی لنیاردهای قابل تنظیم، مطابق با زیربند ۵-۲-۱ آزمون می شود، نباید اجازه دهد لغزش لنیارد از ۲۵ mm بیشتر شود.

۴-۲-۶ استحکام استاتیکی

زمانی‌که لنیارد همراه با دو سر ته‌بندی شده آن و در صورت امکان، افزاره تنظیم آن، مطابق زیربند ۵-۲-۲ آزمون می شوند، باید نیرویی را که در جدول ۱ آمده است بدون اینکه هریک از المان‌ها، دچار پارگی یا گسیختگی شود، تحمل کند.

جدول ۱- الزامات نیرو برای استحکام استاتیکی

قطعه	ماکزیمم نیرو kN
لنیاردهای مبتنی بر منسوج	۲۲
لنیاردهای مبتنی بر طناب الیافی	۲۲
لنیاردهای مبتنی بر طناب سیمی	۱۵
لنیاردهای مبتنی بر زنجیر	۱۵
یادآوری- الزامات استحکام بالاتر برای موادپارچه ای ضروری است چون این مواد بیشتر در معرض سایش هستند و نسبت به نمونه‌های فلزی مشابه، بیشتر در معرض آسیب هستند.	

۴-۲-۷ مقاومت دینامیکی لنیاردهای قابل‌تنظیم

زمانی‌که لنیاردهای قابل تنظیم مطابق با زیربند ۵-۲-۳ آزمون می‌شوند، باید جرم آزمون را، بدون اینکه هیچ المانی از آن پاره یا دچارگسیختگی شود، بالاتر از سطح زمین نگه دارند.

1- Adjustment slippage

۴-۳ جاذب انرژی

۴-۳-۱ کلیات

۴-۳-۱-۱ مواد و ساز وکار جاذب انرژی به‌منظور استهلاک انرژی جنبشی طراحی‌شده‌اند، باید پوشش (روکش) حفاظتی داشته باشند که از آن‌ها در مقابل آلاینده‌های بیرونی، اشیای تیز و شرایط آب‌وهوایی نامطلوب حفاظت کند.

۴-۳-۱-۲ مکآن‌هایی که لنیاردها برای استفاده در آن‌ها، تعیین شده باشند، یا وقتی که مشخص است لنیاردها جهت کار در نزدیکی عملیات جوشکاری یا برش با اکسیژن و منابع حرارتی استفاده می‌شوند، باید با وسایل مناسب حفاظتی در برابر حرارت، محافظت شوند.

۴-۳-۲ ته بندی

۴-۳-۲-۱ ممکن است یک سر جاذب انرژی به‌صورت دائم، به شکل حلقه بافته شده درآمده یا به یک هارنس تمام‌تنه ، مطابق با استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳۰۲، یا به یک لنیارد مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۳۰۲، یا به یک اتصال‌دهنده‌ای که با الزامات استاندارد ISO 10333-5 مطابقت دارد، ثابت شده باشد. دو سر آزاد جاذب انرژی باید به‌گونه ای ته‌بندی (دوخته) شود که بتوان آن را با اتصال‌دهنده‌ای مناسب، که با الزامات استاندارد ISO 10333-5 مطابقت دارد، به یک سامانه فردی توقف‌سقوط متصل کرد.

۴-۳-۲-۲ جاهایی که (دو) سر آزاد جاذب انرژی به قطعات فلزی وصل می‌شوند یا با استفاده از اتصال‌دهنده‌ها مطابق با استاندارد ISO 10333-5 به سامانه فردی توقف‌سقوط متصل می‌شوند، تقویت، یا هر روش دیگری باید برای محافظت ته‌بندی‌ها در برابر سایش متمرکز در همه رابط‌های اتصال منسوج به فلز مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۳-۲-۳ کلیهٔ سگک‌ها، ساز وکارهای تنظیم، غلاف‌ها و اتصالات یکپارچه باید سطح تمام شده صاف داشته و هیچ نقصی ناشی از معیوب بودن مواد و ساخت نداشته باشند. آن‌ها نباید لبهٔ تیز یا زبری داشته باشند که احتمال بریدگی، ساییدگی یا وارد آمدن هر نوع آسیب دیگری به مواد پارچه‌ای داشته باشند یا باعث جراحت کاربر شود.

۴-۳-۲-۴ زمانی‌که تنظیم‌کننده‌های فلزی مطابق زیربند ۵-۳-۹ آزمون می شوند، نباید آثار خوردگی، که با چشم غیرمسلح قابل‌رویت باشد، یا نشانه دیگری از خوردگی فلز مبنا، داشته باشند. وجود پوسته‌های سفیدرنگ پس از آزمون بلامانع است.

۴-۳-۳ لنیاردهای جاذب انرژی و هارنس تمام‌تنه با جاذب انرژی

در صورتی که جاذب انرژی با لنیارد یا هارنس یکپارچه باشد (یعنی جداکردن جاذب انرژی بدون معیوب‌کردن لنیارد یا هارنس، بدون استفاده از ابزار ویژه مخصوص امکان پذیر نباشد)، باید کلیه الزامات زیربند ۴-۳ را رعایت کنند. برای این دسته از انواع سامانه‌های فرعی، روش‌های آزمون دیگری مشخص شده است.

۴-۳-۴ عملکرد ناخواسته(سهوی)[1]

برای جلوگیری از بازشدگی جاذب انرژی به صورت ناخواسته، انبساط پایدار آن نباید زمانی‌که مطابق زیربند ۵-۳-۱ یا زیربند ۵-۳-۲ آزمون می شود، از ۴۰ mm بیشتر باشد.

۴-۳-۵ عملکرد دینامیکی

زمانی‌که جاذب انرژی مطابق زیربندهای ۵-۳-۳ یا ۵-۳-۴ یا ۵-۳-۵ آزمون می شود، یک جاذب انرژی باید نیروی توقف‌سقوط را حداکثر ۴٫۰ kN برای نوع ۱ و حداکثر ۶٫۰ kN برای جاذب نوع ۲، محدود کند. انبساط پایدار جاذب انرژی برای نوع ۱، نباید از ۱٫۲ m و برای نوع ۲، نباید از ۱٫۷۵ m بیشتر باشد.

۴-۳-۶ استحکام استاتیکی

زمانی که یک جاذب انرژی کاملا بازشده، مطابق با زیربندهای ۵-۳-۶ یا ۵-۳-۷ آزمون می شود، باید بتواند نیروی ۲۲ kN را برای نوع ۱ و نیروی ۱۵ kN را برای نوع ۲ بدون پارگی یا گسیختگی، تحمل کند.

۴-۳-۷ عملکرد دینامیکی بعد از شرایط‌دهی[2]

۴-۳-۷-۱ کلیات

الزامات زیربندهای ۴-۳-۷-۲ تا ۴-۳-۷-۵ اختیاری هستند، اما در جاهایی که جاذب انرژی برای استفاده در شرایط آب‌و هوایی سخت در نظرگرفته‌شده، موکدا توصیه می‌شود.

۴-۳-۷-۲ دمای بالا

جاذب انرژی باید مطابق با الزامات زیربند ۵-۳-۳ یا ۵-۳-۴ یا ۵-۳-۵، بعد از ۵ min شرایط‌دهی مطابق زیربند ۵-۳-۸-۲ آزمون شود. جاذب انرژی باید نیروی توقف‌سقوط را حداکثر ۴٫۰ kN برای نوع ۱ و حداکثر ۶٫۰ kN برای جاذب نوع ۲، محدود کند. انبساط پایدار جاذب انرژی نباید بیشتر از ۱٫۲ m برای نوع ۱ و ۱٫۷۵ m برای نوع۲ باشد.

1- Inadvertent operation
2- Conditioning

۴-۳-۷-۳ رطوبت

جاذب انرژی باید مطابق با الزامات زیربند ۵-۳-۳ یا ۵-۳-۴ یا ۵-۳-۵، بعد از min ۵ شرایط‌دهی مطابق زیربند ۵-۳-۸-۳ آزمون شود. جاذب انرژی باید نیروی توقف‌سقوط را حداکثر kN ۵٫۰ برای نوع ۱ و حداکثر kN ۶٫۰ برای جاذب نوع ۲، محدود کند. انبساط پایدار جاذب انرژی نباید بیشتر از m ۱٫۲ برای نوع ۱ و m ۱٫۷۵ برای نوع۲ باشد.

۴-۳-۷-۴ سرما

جاذب انرژی باید مطابق با الزامات زیربند ۵-۳-۳ یا ۵-۳-۴ یا ۵-۳-۵، بعد از min ۵ شرایط‌دهی مطابق زیربند ۵-۳-۸-۴ آزمون شود. جاذب انرژی باید نیروی توقف‌سقوط را حداکثر kN ۵٫۰ برای نوع ۱ و حداکثر kN ۶٫۰ برای جاذب نوع ۲، محدود کند. انبساط پایدار جاذب انرژی نباید بیشتر از m ۱٫۲ برای نوع ۱ و m ۱٫۷۵ برای نوع۲ باشد.

۴-۳-۷-۵ رطوبت و سرما

جاذب انرژی باید مطابق با الزامات زیربند ۵-۳-۳ یا ۵-۳-۴ یا ۵-۳-۵، بعد از min ۵ شرایط‌دهی مطابق زیربند ۵-۳-۸-۵ آزمون شود. جاذب انرژی باید نیروی توقف‌سقوط را حداکثر kN ۶٫۰ برای نوع ۱ و نوع ۲، محدود کند. انبساط پایدار جاذب انرژی نباید بیشتر از m ۱٫۲ برای نوع ۱ و m ۱٫۷۵ برای نوع۲ باشد.

جدول ۲ - خلاصه الزامات آزمون برای جاذب‌های انرژی

زیربند	نوع ۱	نوع ۲
۴-۳-۴ عملکرد سهوی (kN)	۲	۲
۴-۳-۵ عملکرد دینامیکی (max ،kN) / انبساط پایدار (max ،m)	۴ / ۱/۲	۶ / ۱/۷۵
۴-۳-۷ عملکرد دینامیکی پس از تهویه (max ،kN) / انبساط پایدار (max ،m)(اختیاری)	---	---
۴-۳-۷-۲ دمای بالا (اختیاری)	۴ / ۱/۲	۶ / ۱/۷۵
۴-۳-۷-۳ رطوبت(اختیاری)	۵ / ۱/۲	۶ / ۱/۷۵
۴-۳-۷-۴ سرما (اختیاری)	۵ / ۱/۲	۶ / ۱/۷۵
۴-۳-۷-۵ سرما و رطوبت (اختیاری)	۶ / ۱/۲	۶ / ۱/۷۵
۴-۳-۶ استحکام استاتیکی (kN)	۲۲	۱۵

۵ روش‌های آزمون

۵-۱ دستگاه

۵-۱-۱ لنیارد آزمون

۵-۱-۱-۱ لنیارد آزمون برای جاذب انرژی نوع ۱

از طناب سیمی‌ته بندی شده[۱] با قلاب‌های قفلی[۲]،که مجموع طول سیم و قلاب‌ها، mm (۲۵±۲۴۰۰) است که از قلاب قفلی تا نقاط تکیه‌گاه قلاب قفلی[۳] تحت کشش kN ۴۴ اندازه‌گیری می‌شود. لنیارد باید از فولاد زنگ نزن تیپ ۳۰۲ به قطر mm ۹٫۵ ، ۱۹×۷ کابل ساخت هواپیما[۴] ساخته شود. ته بندی دو سر لنیارد باید به روشی انجام شود که از لغزش کابل جلوگیری کند.

۵-۱-۱-۲ لنیارد آزمون برای جاذب انرژی نوع ۲

از لنیارد زنجیری[۵] استفاده کنید که طولش از حلقه انتهایی تا نقاط تحمل بار حلقه انتهایی، وقتی‌که زنجیر آزمون در وضعیت کشیده‌شده قرار دارد، mm (۲۵±۲۰۰۰) باشد. زنجیر باید با الزاماتی که برای زنجیرهای mm ۶ در استاندارد ISO 1835 ذکر شده است، مطابقت داشته باشد. حلقه‌های انتهایی تخم‌مرغ‌شکل یا مشابه آن و کلیه حلقه‌های اتصال‌دهنده باید در تمامی موارد با زنجیر سازگار باشند.

۵-۱-۲ سازه آزمون[۶] عبارتست از یک سازه تکیه‌گاهی صلب که طوری ساخته شده که فرکانس طبیعی ارتعاش آن در محور عمودی در نقطه تکیه‌گاهی از Hz ۱۰۰ کمتر نیست و اعمال نیروی kN ۲۰ روی نقطه تکیه‌گاهی، تغییرمکانی بیشتر از از mm ۱ ایجاد نمی کند.

نقطه تکیه‌گاهی صلب بهتراست حلقه‌ای به قطر داخلی mm (۱ ± ۲۰) با سطح مقطعی به قطر mm (۱ ± ۱۵) ، یا میله‌ای با سطح مقطع مشابه باشد.

نقطه تکیه‌گاه صلب باید در ارتفاعی قرار گیرد که جرم آزمون حین آزمون دینامیکی به کف برخورد نکند.

۵-۱-۳ دستگاه آزمون استحکام استاتیکی، شامل یک قاب آزمون، وینچ[۷] یا کِشنده هیدرولیکی و نشانگر، با فضای کافی برای بارگذاری قطعات برای آزمون .

1-Wire rope terminated

۲- snap hook : قلاب دارای دهانه ارتجاعی (ورودی فنری) که به هنگام اتصال به نقطه تکیه‌گاه، بصورت خودکار بسته می شود ولی امکان بازشدن خودبه‌خود ندارد.

3- To snap hook bearing points
4- Aircraft cable construction
5- Chain
6- Test structure
7- Winch

۵-۱-۴ افزاره رها سازی سریع[1] : سازگار با آی‌بولت[2] جرم آزمون تورسو[3] یا اتصال دهنده‌ها، که تضمین می‌کند رهاسازی جرم آزمون، بدون سرعت اولیه انجام شود

۵-۱-۵ جرم آزمون: از جنس فولاد، Kg(۱±۱۰۰)، که بصورت صلب به آی‌بولت متصل شده است و اتصال ایمنی ایجاد می‌کند.

قطر اسمی جرم آزمون باید ۲۰۰ mm باشد. آی‌بولت باید در مرکز یکی از دو سر قرار گیرد، اما قرارگیری یک آی‌بولت اضافی متعادل کننده نیز برای اصلاح محدودیت‌های ابعاد افقی تجهیزات و روش‌های اجرایی مربوط به آزمون مجاز است.

۵-۱-۶ ابزار اندازه‌گیری نیرو: قادر به اندازه‌گیری نیروهایی از ۱٫۲ kN تا ۲۰ kN ، با دقت ۲٪± و تحمل نیروی ۵۰ kN بدون بروز آسیب، و طوری چیده می‌شود که اندازه‌گیری‌ها با یک باند پیوسته فعال تا ۱۰۰ Hz، اما با حداقل نرخ نمونه‌گیری ۱۰۰۰ Hz انجام شود.

سامانه اندازه‌گیری توقف‌سقوط، باید فرکانس شکست(گوشه) ۱۰۰ Hz با مشخصه پاسخ فرکانسی که در محدودهٔ سطح هاشورخورده نشان داده شده در شکل ۲ قرار دارد، داشته باشد.

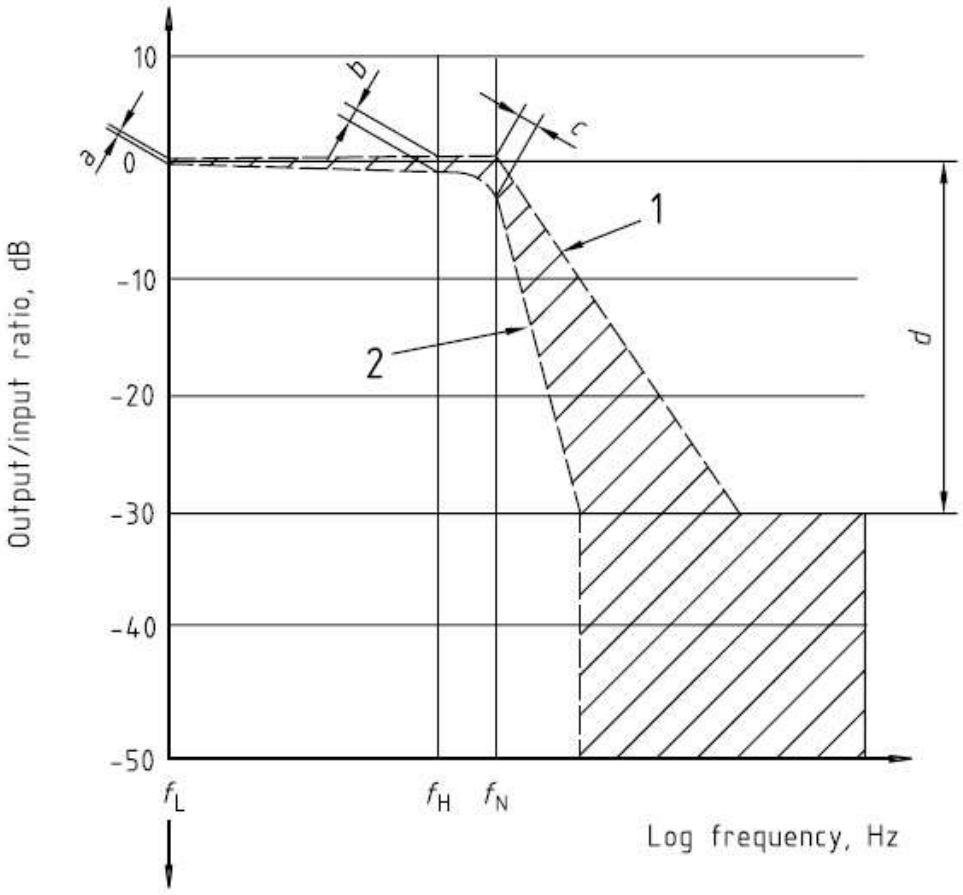
۵-۱-۷ ثبت‌کننده، برای بدست آوردن تایم تِرِیس[4]، چه در زمان حقیقی (زمانی‌که ضبط با افزاره اندازه‌گیری کمکی انجام می‌شود) یا در زمان دیرتر، بعد از ذخیره‌سازی اطلاعات.

1-Quick-release device

۲- Eyebolt: معادل فارسی این کلمه، پیچ چشمی، پیچ حلقه ای یا پیچ قلاب دار است. در بازار ، به اسم قلاب دینام هم شناخته می‌شود. لیکن بدلیل اینکه کلمه آی‌بولت به صورتی فراگیر در بین فعالان و شاغلان حرفه‌ی کار در ارتفاع بکار می رود، لذا در این استاندارد، همین واژه انگلیسی با نگارش فارسی به صورت « آی‌بولت » بکار رفته است.

۳- Torso or Torso dummy : معادل این کلمه در فارسی، واژه آدمک نیم تنه یا آدمک و تندیس است . لیکن بدلیل اینکه در بازار عرضه محصولات و فعالان شاغل در حرفه‌ی ایمنی کار در ارتفاع و ورزش کوهنوری، واژه «تورسو دامی» یا «دامی» به صورتی گسترده و فراگیر به کار می رود . لذا در این استاندارد، عبارت انگلیسی با نگارش فارسی به همین صورت «تورسو دامی» یا «دامی» بکار رفته است.

4- Time trace



مقادیر پاسخ فرکانسی:

a = ± ۱/۴ dB f_L = ۰/۱ Hz

b = +۱/۲ dB , -۱ dB f_H = ۶۰ Hz

c = +۱/۲ dB , -۳ dB f_N = ۱۰۰ Hz

d = -۳۰ dB

راهنما :

۱ شیب = ۹ dB- در هر اکتاو

۲ شیب = ۲۴ dB- در هر اکتاو

شکل ۲ - خصوصیات پاسخ فرکانس برای تجهیزات اندازه‌گیری نیرو

۵-۲ آزمون‌های لنیارد

۵-۲-۱ آزمون لغزش (لنیارد قابل‌تنظیم)

۵-۲-۱-۱ لنیارد را نسبت به محل وسط طول آن تنظیم کنید. لنیارد و ساز وکار تنظیم کننده را طوری نشانه‌گذاری کنید که علائم در یک خط قرار گیرند و لغزش بتواند ارزیابی شود.

۵-۲-۱-۲ لنیارد قابل‌تنظیم را در دستگاه آزمون (مطابق زیربند ۵-۱-۳) نصب کرده و نیروی کششی استاتیکی ۶٫۰ kN را، بین دو نقطهٔ انتهایی(ته‌بندی عرضه شده)، حداقل برای یک زمان min ۳ اعمال کنید. سپس نیرو را برداشته و هرگونه لغزش مشاهده شده را اندازه‌گیری کنید.

۵-۲-۲ آزمون کشش استاتیکی (همه لنیاردها)

۵-۲-۲-۱ لنیارد را در دستگاه آزمون (مطابق زیربند ۵-۱-۳) نصب کرده و نیروی کششی را، که در جدول۱ مشخص شده، اعمال کنید. نرخ تنش باید مطابق جدول۳ باشد. نیروی اعمالی را حداقل به مدت min ۳ در همان وضعیت نگه دارید و مشاهده کنید که هیچ پارگی یا گسیختگی در المانی نباشد.

جدول ۳ - نرخ تنش در آزمون کشش استاتیکی

قطعه	مشخص شده در استاندارد
لنیاردهای مبتنی بر منسوج	ISO 4878
لنیاردهای مبتنی بر طناب الیافی	استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۰۷
لنیاردهای مبتنی بر طناب سیمی	استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۷۸

۵-۲-۲-۲ جایی که لنیاردها جاذب انرژی یکپارچه دارند، المان لنیارد مطابق زیربند ۵-۲-۲-۱ و المان جاذب انرژی مطابق زیربند ۵-۳-۶ آزمون می شوند.

۵-۲-۳ آزمون مقاومت دینامیکی (فقط برای لنیاردهای قابل‌تنظیم)

۵-۲-۳-۱ وسیله تنظیم را تاوقتی‌که طول لنیارد بین نقاط تحمل بار از ته‌بندی‌های لنیارد، mm (۲۵±۲۰۰۰) است، یا جایی‌که طول لنیارد این این فاصله را اجازه را نمی‌دهد به حداکثر طول ممکن برسد، بکار ببرید.

۵-۲-۳-۲ اتصال‌دهنده‌های مطابق با استاندارد ISO 10333-5 را بکار ببرید، جرم‌های آزمون (را مطابق زیربند 5-1-5) را به یک ته‌بندی و دیگری را به نقطه تکیه‌گاه سازهٔ صلب (مطابق زیربند 5-1-2) وصل کنید.

۵-۲-۳-۳ جرم آزمون تورسو را بالا ببرید طوری که:

– آی‌بولت بالابرنده، در حداکثر فاصله افقی mm ۳۰۰ از محور عمودی از ابزار تکیه‌گاه آزمون است؛و

– وقتی که ابزار رهاسازی سریع (مطابق زیربند ۵-۱-۴)، عمل می‌کند، جرم آزمون بتواند از فاصله mm (۱۰۰±۴۰۰۰)، یا جایی‌که طول لنیارد این فاصله را اجازه را نمی‌دهد به حداکثر طول ممکن برسد، سقوط آزاد کند.

۵-۲-۳-۴ جرم آزمون را با ابزار رهاسازی سریع در موقعیت خود نگه دارید.

۵-۳-۲-۵ جرم آزمون را رها کنید، و زمانی‌که از حرکت باز می‌ایستد، است، مشاهده کنید که مشاهده کنید که هیچ پارگی یا گسیختگی در المانی نباشد.

۵-۲-۴ آزمون خوردگی

در صورت امکان، نمونه‌ای از هر اتصال فلزی لنیاردِ تحت آزمون ، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵ تحت آزمون پاشش نمک با مدت تماس اولیهٔ ۲۴ h و سپس فرآیند خشک شدن ۱ h و در نهایت تماس ثانویهٔ ۲۴h قرار گیرد. برای خوردگی ارزیابی کنید.

۵-۳ آزمون‌های جاذب انرژی

۵-۳-۱ آزمون مقاومت استاتیکی اولیه وقتی به عنوان یک قطعه عرضه شده است

جاذب انرژی را طوری اندازه‌گیری یا نشانه‌گذاری کنید تا هرگونه بازشدگی پس از انجام آزمون قابل‌تعیین باشد. جاذب انرژی را داخل دستگاه آزمون کشش (مطابق زیربند ۵-۱-۳) نصب کنید و آن را تحت نیروی کشش ۲٫۰ kN، در طول دو ته‌بندی آن قرار دهید. این نیرو باید در عرض ۳۰s اعمال شود تا هر گونه اثر دینامیکی کاهش یابد، و اعمال بار ۲ kN باید به مدت ۲ min ادامه یابد. بار را بردارید و جاذب انرژی را از دستگاه بیرون بیاورید. پس از ۵ min کنترل کنید که جاذب انرژی باز شده است یا خیر و هر گونه انبساط پایدار مشاهده شده را اندازه‌گیری کنید.

۵-۳-۲ آزمون مقاومت استاتیکی اولیهٔ لنیاردهای جاذب انرژی یا هارنس تمام‌تنه با جاذب انرژی

۵-۳-۲-۱ جایی که لنیاردها جاذب انرژی یکپارچه دارند، المان جاذب انرژی، مطابق زیربند ۵-۳-۱ آزمون کنید.

۵-۳-۲-۲ جایی که جاذب‌های انرژی با هارنس‌ها یکپارچه هستند، سعی کنید اتصال‌دهنده‌ای را داخل مفصل جاذب انرژی و هارنس نصب کنید. سپس، جاذب انرژی را مطابق جزئیات زیربند ۵-۳-۱ آزمون کنید. در صورتی که نمی‌توان اتصال‌دهنده را در این نقطه قرار داد، هارنس را، مطابق زیربند ۵-۱-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۰۲، به جرم آزمون تورسو نصب کنید. سرِ آزاد جاذب انرژی را داخل یکی از فک‌های دستگاه آزمون، و سر دیگر آن را به آی‌بولت تحتانی تورسو وصل کنید سامانه فرعی را نیز به روش اجرایی مطابق جزئیات زیربند ۵-۳-۶ تحت آزمون قرار دهید.

۵-۳-۳ آزمون دینامیکی جاذب انرژی وقتی به عنوان یک قطعه عرضه شده است

۵-۳-۳-۱ یک سر جاذب انرژی را بوسیله یک اتصال‌دهنده مطابق ISO 10333-5 به لنیارد آزمون، مطابق جزئیات زیربند 5-1-1-1 برای جاذب‌های انرژی نوع ۱ یا لنیارد آزمون مطابق جزئیات زیربند 5-1-1-1 برای جاذب‌های انرژی نوع ۲، وصل کنید.

۵-۳-۳-۲ سر آزاد جاذب انرژی را بوسیله اتصال‌دهنده‌ای مطابق با استاندارد ISO 10333-5 به نیروسنج (مطابق زیربند 6-1-5)، که به سازهٔ آزمون (مطابق زیربند 2-1-5) متصل است، وصل کنید.

۵-۳-۳-۳ سر آزاد لنیارد را بوسیله اتصال‌دهنده‌ای مطابق با استاندارد ISO 10333-5 به جرم آزمون (مطابق زیربند 5-1-5) وصل کنید.

۵-۳-۳-۴ جرم آزمون را تا جایی پائین بیاورید که مجموعهٔ سرهم‌شده آزمون، جرم را کاملاً معلق نگه دارد. ارتفاع H_S را در شکل ۳- الف اندازه‌گیری و ثبت کنید. H_S فاصلهٔ بین سطح زیرین جرم آزمون و کف محفظهٔ آزمون است.

۵-۳-۳-۵ جرم آزمون را تا ارتفاع (H_F+H_S) بالا ببرید، جایی‌که H_F برای جاذب‌های انرژی نوع ۱ برابر ۱٫۸ m ، یا برای جاذب‌های انرژی نوع ۲ برابر ۴ m است، و سپس به ابزار رهاسازی سریع محکم کنید (به شکل ۳- ب مراجعه کنید). اطمینان حاصل کنید که آی‌بولت بالابرنده روی جرم آزمون، در حداکثر فاصله افقی ۳۰۰ mm از محور عمودی ابزار تکیه‌گاه آزمون قرار دارد .

۵-۳-۳-۶ جرم آزمون تورسو را رها کنید. نیرو را برحسب زمان اندازه‌گیری و ثبت کنید. وقتی جرم آزمون از حرکت باز می‌ایستد (ساکن می‌شود) ارتفاع H_D را اندازه‌گیری و ثبت کنید (به شکل ۳- پ مراجعه کنید). ($H_S - H_D$) را محاسبه نمایید. مقدار حاصل، انبساط پایدار جاذب انرژی است.

۵-۳-۴ آزمون دینامیکی لنیارد جاذب انرژی

۵-۳-۴-۱ جایی‌که جاذب انرژی در لنیاردها تعبیه شده اند، با استفاده از اتصال‌دهنده‌ای مطابق با استاندارد ISO 10333-5، جاذب انرژی را به نیروسنج (مطابق زیربند 6-1-5)، که به سازهٔ آزمون (مطابق زیربند2-1-5) متصل است، متصل کنید و سر لنیارد را با اتصال‌دهنده‌ای مطابق با استاندارد ISO 10333-5 ، به جرم آزمون (مطابق زیربند 5-1-5) وصل کنید.

۵-۳-۴-۲ جرم آزمون را تا جایی پائین بیاورید که مجموعهٔ سرهم‌شده آزمون، جرم را کاملاً معلق نگه دارد. ارتفاع H_S را در شکل ۳- الف اندازه‌گیری و ثبت کنید. H_S فاصلهٔ بین سطح زیرین جرم آزمون و کف محفظهٔ آزمون است

۵-۳-۴-۳ برای لنیاردهای جاذب انرژی که دارای جاذب انرژی نوع ۱، هستند، جرم آزمون را تا ارتفاع (H_F+H_S)، که H_F در اینجا ۱٫۸ m است، و در جاهایی که طول لنیارد جاذب انرژی این فاصله را اجازه نمی‌دهد تا بیشترین ارتفاع ممکن بالا ببرید.

۵-۳-۴-۴ برای لنیاردهای جاذب انرژی که دارای جاذب انرژی نوع ۲، هستند، جرم آزمون را تا ارتفاع (H_F+H_S)، که H_F در اینجا ۴ m است، و در جاهایی که طول لنیارد جاذب انرژی این فاصله را اجازه نمی‌دهد تا بیشترین ارتفاع ممکن بالا ببرید.

۵-۴-۳-۵ جرم آزمون را به ابزار رهاسازی سریع محکم کنید (به شکل ۳-ب مراجعه شود). اطمینان حاصل کنید که آی‌بولت بالابرنده روی جرم آزمون، در حداکثر فاصله افقی ۳۰۰ mm از محور عمودی ابزار تکیه‌گاه آزمون قرار دارد .

۶-۴-۳-۵ جرم آزمون تورسو را رها کنید. نیرو را برحسب زمان اندازه‌گیری و ثبت کنید. جرم آزمون تورسو را رها کنید. نیرو را برحسب زمان اندازه‌گیری و ثبت کنید. وقتی جرم آزمون از حرکت باز می‌ایستد(ساکن می‌شود) ، ارتفاع H_D را اندازه‌گیری و ثبت کنید (به شکل ۳- پ مراجعه کنید). ($H_S - H_D$) را محاسبه نمایید. مقدار حاصل، انبساط پایدار جاذب انرژی است.

۵-۳-۵ آزمون دینامیکی هارنس تمام‌تنه با جاذب انرژی یکپارچه

۱-۵-۳-۵ جایی که جاذب‌های انرژی با هارنس‌ها یکپارچه هستند، سعی کنید اتصال‌دهنده‌ای را داخل مفصل جاذب انرژی و هارنس نصب کنید. سپس، جاذب انرژی را مطابق جزئیات زیربند ۵-۳-۳ آزمون کنید. در صورتی که نمی‌توان اتصال‌دهنده را در این نقطه قرار داد، هارنس را، مطابق زیربند ۵-۱-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۰۲، به جرم آزمون تورسو نصب کنید.

۲-۵-۳-۵ سر آزاد جاذب انرژی را بوسیله یک اتصال‌دهنده مطابق استاندارد ISO 10333-5 به لنیارد آزمون، مطابق جزئیات زیر بند 5-1-1-1 برای جاذب‌های انرژی نوع ۱، یا لنیارد آزمون مطابق با جزئیات زیربند 5-1-1-2، برای جاذب‌های انرژی نوع ۲ وصل کنید.

۳-۵-۳-۵ با استفاده از یک اتصال‌دهنده مطابق استاندارد ISO 10333-5 سر آزاد لنیارد آزمون را به نیروسنج (مطابق زیربند 5-1-6)، که به سازهٔ آزمون (مطابق زیربند 5-1-6) متصل است، وصل کنید.

۴-۵-۳-۵ جرم آزمون را تا جایی پائین بیاورید که مجموعهٔ تحت آزمون کاملاً جرم را در حالت معلق نگه دارد. ارتفاع H_S را در شکل الف-۳ اندازه‌گیری و ثبت کنید، منظور از H_S فاصلهٔ بین کف پایهٔ تورسو و کف محفظهٔ آزمون است.

۵-۵-۳-۵ روش‌های اجرای را مطابق زیربندهای ۵-۳-۳-۵ و ۵-۳-۳-۶ انجام دهید.

۶-۳-۵ آزمون مقاومت استاتیکی پسماند، زمانی‌که جاذب انرژی به عنوان یک قطعه عرضه شود

۱-۶-۳-۵ جاذب انرژی را داخل دستگاه آزمون (مطابق زیربند ۵-۱-۳) نصب کنید و نیروی کششی را اعمال کنید و مطمئن شوید که جاذب انرژی کاملاً باز شده است، یعنی هیچ ظرفیت استهلاک انرژی باقی‌نمانده است.

۲-۶-۳-۵ در صورت لزوم، مجددا جاذب انرژی را داخل دستگاه آزمون سوار کنید و نیروی کششی ۲۲ kN را، برای نوع ۱، و ۱۵ kN را، برای نوع ۲، بین دو ته‌بندی اعمال کنید. زمان رسیدن نیرو به این

مقدار باید min ۳ باشد تا اثر دینامیکی ایجاد نشود. نیروی اعمالی را حداقل به مدت min ۳ در همان وضعیت نگهدارید و مشاهده کنید که هیچ المانی پارگی یا گسیختگی نداشته باشد.

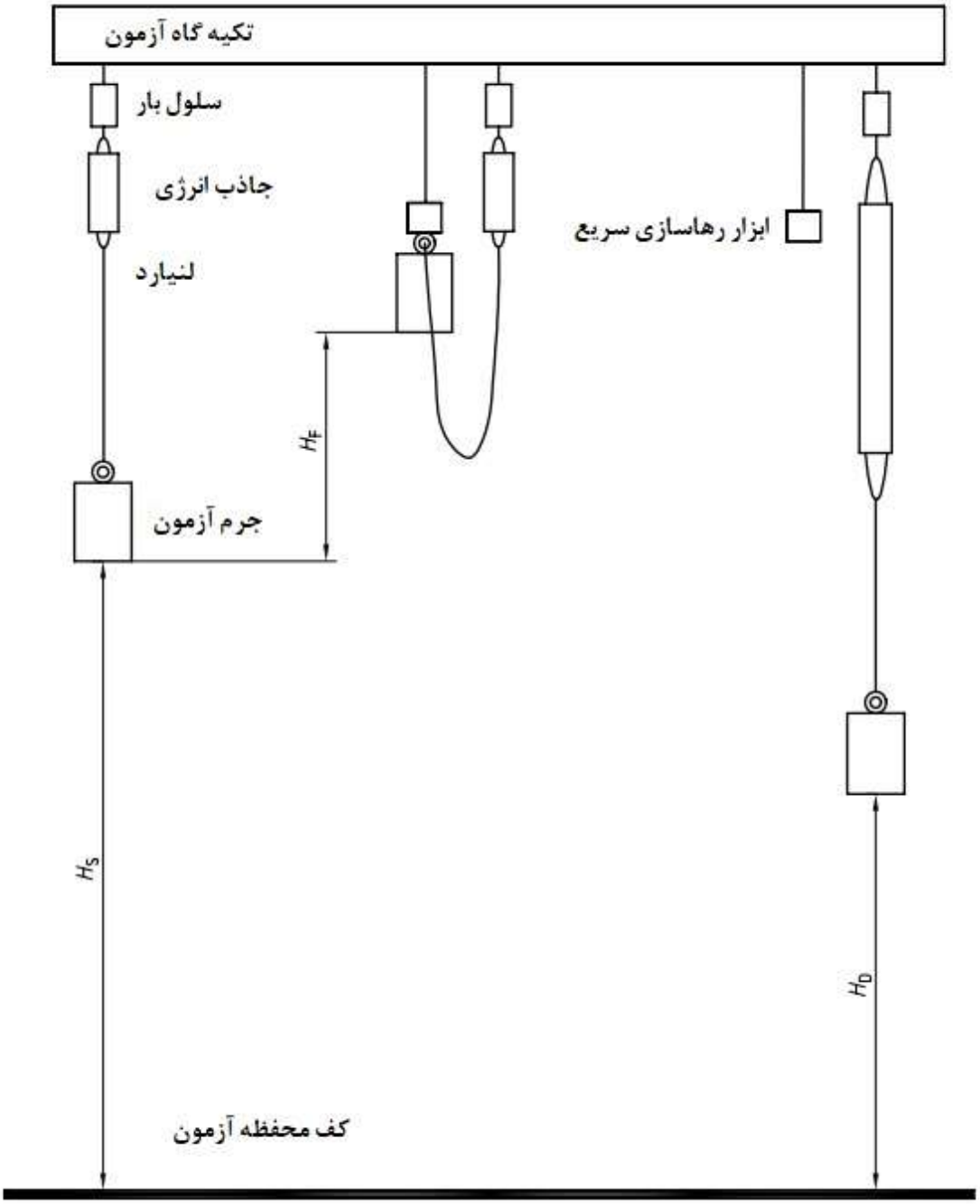
یادآوری- زمانی‌که نیروهای کششی مربوطه به مدت ۳ دقیقه تحمل شد، برای تعیین بار و حالت تسلیم(شکست)، ادامه یافتن روند آزمون تا تخریب،مجاز است.

۵-۳-۷ آزمون مقاومت استاتیکی باقی‌مانده، برای لنیاردهای جاذب انرژی یا هارنس تمام‌تنه با جاذب انرژی

۵-۳-۷-۱ جایی که لنیاردها جاذب انرژی یکپارچه دارند، المان جاذب انرژی، مطابق زیربند ۵-۳-۶ آزمون می شود.

۵-۳-۷-۲ جایی که جاذب‌های انرژی با هارنس‌ها یکپارچه هستند، سعی کنید اتصال‌دهنده‌ای را داخل مفصل جاذب انرژی و هارنس نصب کنید. سپس، جاذب انرژی را مطابق جزئیات زیربند ۵-۳-۶ آزمون کنید. در صورتی که نمی‌توان اتصال‌دهنده را در این نقطه قرار داد، هارنس را، مطابق زیربند ۵-۱-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۰۲، به جرم آزمون تورسو نصب کنید. سرِ آزاد جاذب انرژی را داخل یکی از فک‌های دستگاه آزمون، و سر دیگر آن را به آی‌بولت تحتانی تورسو وصل کنید سامانه فرعی را نیز به روش اجرایی مطابق جزئیات زیربند ۵-۳-۶ تحت آزمون قرار دهید.

الف- جرم کل در حالت معلق ب- موقعیت بالابردن قبل از رهاسازی پ- تعلیق بعد از سقوط



شکل۳- چیدمان آزمون دینامیکی

۵-۳-۸ شرایط‌دهی

۵-۳-۸-۱ کلیات

برای هر یک از شرایط که در زیربندهای ذیل توضیح داده می شود، یک جاذب انرژی جدید باید مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۳-۸-۲ شرایط‌دهی دمای بالا

نمونه را در اتاقکی گرم، حداقل به مدت h ۸ در دمای $^{\circ}C$ (۲±۴۵) قرار دهید.

۵-۳-۸-۳ رطوبت

نمونه را در آب به مدت حداقل h ۸ در دمای $^{\circ}C$ (۲±۲۰) غوطه‌ور کنید.

۵-۳-۸-۴ سرما

نمونه را در اتاقکی یخ زده به مدت حداقل h ۸ در دمای $^{\circ}C$ (۲± ۳۵-) قرار دهید.

۵-۳-۸-۵ رطوبت و سرما

۵-۳-۸-۵-۱ نمونه را در آب به مدت حداقل h ۸ در دمای $^{\circ}C$ (۲±۲۰) غوطه ور کنید. نمونه را از آب خارج کنید و بگذارید حداکثر به مدت min ۱۵ دقیقه آب از آن خارج شود.

۵-۳-۸-۵-۲ نمونه را در اتاقکی یخ زده حداقل h ۸ در دمای $^{\circ}C$ (۲± ۳۵-) قرار دهید.

۵-۳-۹ آزمون خوردگی

در صورت امکان، نمونه‌ای از هر اتصال فلزی جاذب انرژیِ تحت آزمون ، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵ تحت آزمون پاشش نمک با مدت تماس اولیهٔ h ۲۴ و سپس فرآیند خشک شدن h ۱ و در نهایت تماس ثانویهٔ ۲۴h قرار گیرد. برای خوردگی ارزیابی کنید.

۶ دستورالعمل‌های استفاده عمومی، نشانه گذاری، بسته‌بندی و نگهداری

۶-۱ دستورالعمل‌های استفاده عمومی

دستورالعمل های شفاف و متناسب با زبان کشور مقصد، برای اتصال، تنظیم و استفاده، باید به‌همراه هر لنیارد و جاذب انرژی عرضه شود. این دستورالعمل‌ها همچنین باید شامل اطلاعات زیر باشند:

الف- نام تولید کننده؛

ب- در صورت لزوم، نام و آدرس تامین‌کننده یا سایر اطلاعاتی که دسترسی به تامین‌کننده را مقدور می‌سازد؛

پ- عبارتی درباره اهداف و محدودیت‌های محصول، مخصوصاً حداکثر ارتفاع سقوط آزاد مجاز در سامانه فردی توقف‌سقوط با جاذب‌انرژی نوع ۱ یا ۲، و نیروی توقف‌سقوط، که در جریان سقوط ایجاد خواهد شد؛

ت- یک هشدار که لنیارد و جاذب انرژی که با این استاندارد مطابق دارد، محدود به استفاده تک نفره هستند و کل جرم باید کمتر از ۱۰۰ kg باشد؛

ث- یک هشدار که نشان دهد سامانه‌های فردی توقف‌سقوط در ترکیب با لنیاردهای بدون جاذب انرژی یا فاقد ابزارهای استهلاک انرژی، مطابق با این استاندارد نیستند، زیرا این سامانه ها تقریباً منجر به ایجاد جراحت در یک سقوط متوقف شده می شوند؛

ج- یک ارجاع به الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۰۳، نسبت به تکیه‌گاه مناسب و اینکه چگونه سامانه فرعی هم به تکیه گاه و هم به هارنس تمام‌تنه به طرز صحیح متصل می‌شود؛

چ- یک بندی که نشان دهد هارنس تمام‌تنه ، تنها وسیله مجاز برای نگهداشتن بدن است ، که می تواند در سامانه فردی توقف‌سقوط بکار گرفته شود؛

ح- هشدار درباره اینکه فاصله آزاد مورد توجه قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که فاصله مناسب فراهم است تا اجازه دهد توقف‌سقوط بدون برخورد کاربر با زمین، اتفاق بیفتد؛

خ- هشدار درباره اینکه هیچگونه تغییر یا اضافه کردن در محصول نباید رخ دهد؛

د- هشدار درباره خطرات ناشی از پیچش لنیارد به دور سازه‌هایی که قطر کوچک یا گوشه‌های تیز یا کوچک دارند.

ذ- هشدار در برابر خطراتی که ممکن است در اثر استفاده ترکیبی از اجزا و/یا سامانه فرعی ایجاد شود که در آن، عملکرد ایمن هر یک از اجزا و/یا سامانه‌فرعی تحت تاثیرقرار می گیرد یا با عملکرد ایمن دیگری تداخل می کند؛

ر- یک دستورالعمل‌برای انجام بازرسی چشمی سریع از تجهیز قبل از استفاده و برای حصول اطمینان از اینکه تجهیز شرایط بهره‌برداری را داشته و به درستی کار می کند؛

ز- توصیه‌ها یا محدودیت‌های مواد استفاده شده در محصول که ممکن است بر کارایی آن تأثیربگذارد. به عنوان مثال دما، تاثیر لبه های تیز، واکنش های شیمیایی، برش، سایش، تخریب نور فرابنفش و اینکه‌کاربر بهتر است در صورت داشتن تردید، با تولید کننده مشورت کند؛

ژ- در صورت امکان، آیا جاذب‌های انرژی با همه یا بخشی از الزامات اختیاری عملکرد دینامیکی (بعد از شرایط دهی) با زیربندهای ۴-۳-۷ تا ۴-۳-۷-۵ انطباق دارد یا خیر؛

س- یک هشدار برای تاکید بر اینکه برای ایمنی، ضروری است که حتی‌المقدور، سامانه فردی توقف‌سقوط بالاتر از کاربر نصب شود و کار باید به گونه‌ای انجام شود تا سقوط آزاد را محدود کند؛

ش- دستورالعمل‌های مربوط به انبارش محصول؛

ص- دستورالعمل برای تمیز کردن و/یا شستشو؛

ض- دستورالعمل نگهداری؛

ط- توصیه به اینکه تجهیز با توجه به شرایط استفاده، به صورت دوره ای و حداقل یک بار در سال، مطابق دستورالعمل تولید کننده، توسط یک شخص ذی صلاح بازرسی شود؛

ظ- هشدار نسبت به اینکه تعمیرات تجهیز، فقط توسط تولید کننده یا توسط فرد ذی صلاح که صلاحیت آن توسط تولید کننده تائید شده است، انجام شود؛

ع- راهنمایی در مورد بازرسی تجهیزات و توصیه ها در مورد آن دسته از عواملی‌که باعث کنارگذاشتن تجهیز می‌شود؛

غ- یک دستورالعمل در مورد اینکه هر تجهیزی که برای توقف‌سقوط مورد استفاده قرار گرفته، از سرویس خارج شود؛

ف- توصیه هایی که بهتر است بکار برده شوند برای اطمینان از اینکه لنیارد و/یا جاذب انرژی وقتی به یک سامانه فردی توقف‌سقوط سرهم‌بندی می شوند، به درستی عمل می‌کند و روش توصیه شده برای دستیابی به این مهم، آزمون کردن مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶ -۱۰۳۰۲ است[1].

۶-۲ نشانه گذاری

۶-۲-۱ نشانه گذاری روی لنیاردها

لنیارد باید به صورت واضح و خوانا، نشانه‌گذاری یا بصورت ماندگار، با هرروش مناسبی‌که که اثر مضر بر روی مواد نداشته باشد، برچسب‌گذاری شود مطابق اطلاعات زیر:

الف- شماره این استاندارد (استانداردملی ایران شماره ۲-۱۰۳۰۲)؛

ب- نام، علامت تجاری یا سایر روش های شناسایی تولید کننده یا تامین‌کننده ای‌که بعنوان نماینده تولیدکننده، مسئول انطباق داشتن مشخصات محصول با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۳۰۲ است.

پ- اطلاعات شناسایی تولید کننده محصول، که باید شامل بچ(دسته)[1] یا شماره سریال تولیدکننده باشد تا ردیابی کردن مبدا هر قطعه، امکان‌پذیر باشد.

ت- سال تولید محصول؛

ث- مشخص نمودن الیاف بکار رفته در مواد ساخت؛

ج- هشدار برای رعایت کردن دستورالعمل‌های تولیدکننده؛

۶-۲-۲ نشانه گذاری جاذب‌های انرژی

لنیارد باید به صورت واضح و ماندگار، نشانه‌گذاری شود مطابق اطلاعات زیر:
الف- شماره این استاندارد (استانداردملی ایران شماره ۲-۱۰۳۰۲)؛

ب- نام، علامت تجاری یا هرگونه روش دیگری برای شناسایی تولیدکننده یا تامین کننده مسئول؛

پ- سال تولید؛

ت- شماره مدل تولیدکننده و نوع هارنس تمام‌تنه‌ای که جاذب انرژی طراحی شده تا با آن استفاده شود؛

ث- شماره سریال تولیدکننده یا هرگونه نشانه دیگری که با آن بتوان مرجع جاذب انرژی را ردیابی کرد؛

ج- بصورت مناسب، جزئیاتی که جاذب انرژی را مطابق با نوع مربوطه اش طبقه‌بندی می‌کند و هرگونه محدودیت در استفاده ایمن از آن را توضیح می‌دهد.

چ- حداکثر فاصله سقوط‌آزاد که در آن، جاذب انرژی یک درجه مناسب از حفاظت را ارایه می دهد؛

ح- حداقل فاصله برای توقف‌سقوط ایمن، که از تکیه‌گاه اندازه گیری می شود؛

خ- هشدار برای رعایت کردن دستورالعمل‌های تولیدکننده؛

1-Batch

۶-۳ بسته‌بندی

۶-۳-۱ المان‌های منسوج تجهیزات ایمنی، باید در بسته بندی عرضه شوند، اما نه اینکه لزوما با موادی که تا حدی خاصیت ضدرطوبت دارند، مهر و موم شده باشند.

۶-۳-۲ تولیدکننده‌ها و عرضه‌کننده‌ها باید اقدامات مناسب را بعمل آورند تا مطمئن شوند محصول آن‌ها به‌صورت مناسب بسته‌بندی شده تا از بروز خسارت و خرابی در حین حمل و نقل، جلوگیری شود.

۶-۳-۳ در جایی‌که شرایط محیطی شدید وجود دارد، یا شرایط خاص عرضه برای انبارش طولانی مدت یا الزامات حمل و نقل مشخص‌شده، بهتر است تمهیدات توسط خریدار مشخص شود و مورد موافقت تامین‌کننده نیز قرار گیرد.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

فهرست استانداردهای ملی تجهیزات حفاظتی کار در ارتفاع

شماره استاندارد ملی	عنوان / موضوع	سال تصویب	منبع
۱۰۲۹۷	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع -کمربندهای استقرار در محل کار و لنیاردهای محل کار	۱۳۸۶	EN 358:1999
۱۰۲۹۸	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - مهارهای سقوط جمع شونده	۱۳۸۶	EN 360:2002
۱۰۲۹۹	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - لنیاردها	۱۳۸۶	EN 354:2002
۱۰۲۹۶-۱	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع – طناب‌های دسترسی -قسمت اول -اصول اولیه برای سیستم کاری	۱۳۸۶	ISO 22846-1:2003
۱۰۳۰۰	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع -ابزار جاذب انرژی	۱۳۸۶	EN 355:2002
۱۰۳۰۱-۱	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع -قسمت اول - ابزار متحرک مهار سقوط روی تکیه گاه صلب(غیر قابل انعطاف)	۱۳۸۶	EN 353-1
۱۰۳۰۱-۲	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع -قسمت دوم - ابزار متحرک مهار سقوط با طناب تکیه گاه قابل انعطاف	۱۳۸۶	EN 353-2
۱۰۳۰۲-۱	سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت ۱: هارنس‌های تمام‌تنه	۱۳۹۶	ISO 10333-1:2000
۱۰۳۰۲-۲	سامانه های فردی توقف‌سقوط- قسمت۲: لنیاردها و جاذب های انرژی	۱۳۹۶	ISO 10333-2:2000
۱۰۳۰۲-۳	سامانه‌های فردی توقف‌سقوط- قسمت ۳: لایف لاین‌های خود جمع‌شونده	۱۳۹۶	ISO 10333-3:2000
۱۰۳۰۲-۴	سیستم های فردی مهار سقوط قسمت چهارم -ریل ها و طناب های عمودی با ابزار متحرک مهار سقوط	۱۳۸۶	ISO 10333-4:2004
۱۰۳۰۲-۶	سیستم های فرد مهار سقوط -قسمت ششم -آزمون های اجرای سیستم	۱۳۸۶	ISO 10333-6:2004
۱۰۳۰۳	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع-تکیه گاه تک نقطه ای	۱۳۸۶	ISO 14567:1999
۱۰۳۰۴	تجهیزات حفاظت در برابر سقوط از ارتفاع ابزار تکیه گاهی	۱۳۸۶	EN 795
۲۰۴۲۶	تجهیزات حفاظت فردی سقوط از ارتفاع -ابزارهای فرود برای نجات	۱۳۹۴	BS EN 341:2011
۲۰۴۶۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط – هارنس های نشیمن	۱۳۹۵	BS EN 813:2008
۲۰۴۶۷	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع – هارنس تمام تنه	۱۳۹۵	EN 361:2002
۲۰۴۶۸	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع – الزامات عمومی برای دستورالعمل های استفاده ، نگهداری ، بازرسی های دوره ای، تعمیر ، نشانه گذاری و بسته‌بندی	۱۳۹۵	EN 365:2004
۲۰۴۶۹	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع – روش های آزمون	۱۳۹۵	EN 364:1993
۲۰۴۷۰	طراحی ، انتخاب ، نصب ، استفاده و نگهداری ابزارهای تکیه گاه مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴- آیین کار	۱۳۹۵	BS 7883:2005
۲۰۷۲۴	تربیت و کار آموزی برای کار در ارتفاع و عملیات امداد و نجات- آیین کار	۱۳۹۴	BS 8454:2006

کتاب‌نامه

[1] ISO 10333-6, Personal fall-arrest systems — Part 6: Systems performance tests[1].

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۶ -۱۰۳۰۲، سامانه‌های فردی توقف سقوط ،آزمونهای عملکردی سامانه، ۱۳۸۵، با استفاده از استاندارد ISO 10333-6، تدوین شده است.

1 -In preparation. Further information may be obtained from Technical Committee ISO/TC 94, Subcommittee SC 4.