



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۴۲۶

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20426

1st.Edition

2016

تجهیزات حفاظت فردی سقوط از ارتفاع –

ابزارهای فرود برای نجات

**Personal fall protection equipment –**

**Descender devices for rescue**

**ICS: 13.340.99**

استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۴۲۶ : ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

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

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 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](mailto: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 ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در 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 پیشنهادهای 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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) وسایل 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) 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« تجهیزات حفاظت فردی سقوط از ارتفاع – ابزارهای فرود برای نجات »

رئیس :

منظمی تهرانی ، غزاله

(دکترای سلامت، ایمنی و محیط زیست)

دبیر :

غنیمتی ، مهدی

(دکترای شیمی آلی )

اعضاء : ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

بنایی، مهدی

(کارشناسی مدیریت عملیات )

بیرامی، مهدی

( کارشناسی مهندسی عمران )

تهلوی، بابک

(کارشناسی مهندسی برق)

جهانگیری، کتایون

(دکترای مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی)

جعفری، بهروز

( کارشناسی مهندسی متالوژی )

جهانگیری، علی

( کارشناسی مهندسی صنایع )

سمت و/ یا محل اشتغال:

دانشکده سلامت، ایمنی و محیط

زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات

درمانی شهید بهشتی

اداره کل استاندارد استان البرز

سازمان آتش نشانی استان البرز

اداره کل استاندارد استان البرز

اداره کل استاندارد البرز

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات

درمانی شهید بهشتی

شرکت مهندسی صنعتی فهامه

شرکت مهندسی صنعتی فهامه

- |  |   |
|--|---|
| اداره کل استاندارد استان البرز                   | دهقان بنادکی، کاظم<br>( کارشناسی مهندسی برق )             |
| اداره کل تعاون کار و رفاه اجتماعی<br>استان البرز | رستمی سلیمانی، توماج<br>( کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک )   |
| جمعیت هلال احمر استان البرز                      | رضازاده، یحیی<br>( کاردانی امداد و سوانح )                |
| شرکت ارتفاع کاران پیشگام میلاد                   | شاکری فر، ابوالفضل<br>( کارشناسی ارشد مهندسی برق )        |
| سازمان آتش نشانی استان البرز                     | شعبان دوست، سارا<br>( کارشناسی ارشد برنامه ریزی )         |
| اداره کل استاندارد استان البرز                   | عبدی، علی<br>( کارشناسی ارشد مهندسی صنایع )               |
| شرکت مهندسی صنعتی فهامه                          | غلامی هتم آبادی ، مهرنوش<br>( کارشناس ارشد زبان انگلیسی ) |
| اداره کل استاندارد استان البرز                   | کرمی، شهرام<br>( کارشناسی مهندسی مکانیک )                 |
| شرکت مهندسی صنعتی فهامه                          | ملکی تیر آبادی، علی<br>( کارشناسی مهندسی برق )            |
| اداره کل محیط زیست استان البرز                   | ناصری، علی<br>( دکترای محیط زیست )                        |

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ الزامات
۱۰	۵ روش های آزمون
۲۲	۶ نشانه گذاری
۲۳	۷ اطلاعات ارائه شده توسط سازنده

## پیش گفتار

استاندارد " تجهیزات حفاظت فردی سقوط از ارتفاع - ابزارهای فرود برای نجات " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در پانصد و چهل و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۰ 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 .

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می شوند. 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

BS EN 341:2011, Personal fall protection equipment — Descender devices for rescue

## تجهیزات حفاظت فردی سقوط از ارتفاع – ابزارهای فرود برای نجات

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات، روش‌های آزمون، نشانه گذاری و اطلاعات ارایه شده توسط سازنده برای تجهیزات فرود، از جمله طناب های فرود که به منظور عملیات نجات و همچنین حفاظت در برابر سقوط در سیستم نجات، به عنوان یک سیستم حفاظتی فردی، می باشد.

این استاندارد، در مورد الزامات ابزار فرود مورد استفاده در کوهنوردی، سامانه های جایگاه کار یا محل های دسترسی با طناب، کاربرد ندارد.

**یادآوری ۱-** در این استاندارد منظور از طناب همان طناب فرود می باشد.

**یادآوری ۲-** ابزار فرودی که فرد را قادر می سازد تا خود را نجات داده و با این استاندارد مطابقت دارد، تجهیزات حفاظت فردی<sup>۱</sup> نام دارند.

### ۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های این استاندارد الزام آور است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

**2-1** EN 362, Personal protective equipment against falls from a height — connectors

**2-2** EN 363:2008, Personal fall protection equipment — Personal fall protection systems

**2-3** EN 364:1992, Personal protective equipment against falls from a height — Test methods

**2-4** EN 365:2004, Personal protective equipment against falls from a height — General requirements for instructions for use, maintenance, periodic examination, repair, marking and packaging

**2-5** EN 1496:2006, Personal fall protection equipment — Rescue lifting devices

---

1- Personal fall protection equipment



2-6 EN 1891:1998, Personal protective equipment for the prevention of falls from a height — Low stretch kernmantel ropes

2-7 EN 12385-1, Steel wire ropes — Safety — Part1: General requirements

2-8 EN ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests (ISO 9227:2006)

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

#### ابزار فرود

##### (descender device)

ابزار خودکار (نوع اول) یا دستی (نوع دوم) که از یک طناب تشکیل شده و افراد به وسیله آن می‌توانند خود و یا دیگران را با شتابی ثابت از ارتفاع به پایین منتقل کنند، به نحوی که از سقوط آزاد فرد جلوگیری شود.

یادآوری - به عنوان مثال طناب می‌تواند از نوع مفتولی، پارچه ای یا به صورت تسمه<sup>۱</sup> باشد.

۱-۱-۳

#### ابزار فرود خودکار (نوع اول)

##### (automatic descender device-type 1)

این ابزار، دارای نوعی سیستم توقف می‌باشد که در حین فرود، نیازی به دخالت فرد ندارد.

۲-۱-۳

#### ابزار فرود دستی (نوع دوم)

##### (manually-operated descender device-type 2)

این ابزار، دارای نوعی سیستم توقف است که با دخالت فرد عمل می‌کند.

---

1- Webbing

۳-۱-۳

### ابزار کنترلی

(control device)

یک قطعه ضروری در ابزار فرود می باشد که معمولاً به صورت دستی هدایت شده و به منظور کنترل شتاب در هنگام پایین رفتن طناب مورد استفاده قرار می گیرد.

۴-۱-۳

### قطعه یا عامل توقف سیستم در هنگام ترس

(panic locking element)

این قطعه قسمت ضروری در ابزار کنترلی می باشد که فرود را متوقف کرده یا شتاب آن را کاهش می دهد. به این ترتیب اگر زمانی فرد از روی ترس، ابزار فرود را خارج از شرایط کنترلی پیش بینی شده بکار گیرد، از فرود آنی و یا سقوط جلوگیری می نماید.

۲-۳

### انرژی فرود

(descent energy)

این انرژی بر حسب ژول محاسبه و با نماد  $W$  بیان می شود که مطابق فرمول زیر، از حاصل ضرب بار فرود، شتاب جاذبه، ارتفاع فرود و تعداد دفعات فرود بدست می آید.

$$W = m \times g \times h \times n$$

که در آن:

$W$  انرژی فرود بر حسب ژول (j)؛

$m$  بار فرود بر حسب کیلو گرم kg؛

$g$  شتاب جاذبه که معادل ۹٫۸۱ متر بر مجذور ثانیه  $m/s^2$  است؛

$h$  ارتفاع فرود بر حسب متر (m) و

$n$  تعداد دفعات فرود می باشد.

۳-۳

### حداقل بار مجاز

#### (minimum rated load)

حداقل جرم فرد (افراد) به انضمام وزن وسایل و تجهیزات مورد نیاز، برای ابزار فرود، که توسط سازنده تعیین می شود.

یادآوری - حداقل بار مجاز برحسب کیلوگرم بیان می شود.

۴-۳

### حداکثر بار مجاز نامی

#### (maximum rated load)

حداکثر جرم فرد (افراد) به انضمام ابزار و تجهیزات مورد نیاز، برای ابزار فرود، که توسط سازنده تعیین شده است.

یادآوری - حداقل بار مجاز برحسب کیلوگرم بیان می شود.

۵-۳

### گروه

#### (class)

ابزار فرود به ترتیب زیر گروه بندی می شوند:

- گروه A: انرژی فرود  $W$  تا  $7.5 \times 10^6$ ؛

- گروه B: انرژی فرود  $W$  تا  $1.5 \times 10^6$ ؛

- گروه C: انرژی فرود  $W$  تا  $0.5 \times 10^6$ ؛

- گروه D- تنها برای یک فرود به کار برده می شود. انرژی فرود به حداکثر ارتفاع فرود و حداکثر بار مجاز بستگی دارد.

**یادآوری** - عملاً ابزارهای فرود در معرض بارهای متفاوت قرار دارند. به عنوان مثال، یک ابزار فرود که برای پایین بردن ۱۰۰ مسافر از یک تله کابین از ارتفاع ۱۰۰ متر بکار می رود، باید شامل الزامات سخت گیرانه تری نسبت به ابزار فرودی که یک راننده جرثقیل برای پایین آمدن تنها یکبار از ارتفاع ۲۰ متری از آن استفاده می کند، باشد.

#### ۴ الزامات

##### ۱-۴ کلیات

##### ۱-۱-۴ حداقل بار مجاز

حداقل بار مجاز باید توسط سازنده تعیین شود.

##### ۲-۱-۴ حداکثر بار مجاز

حداکثر بار مجاز باید توسط سازنده تعیین شود و حداقل ۱۰۰ کیلوگرم در نظر گرفته شود.

##### ۲-۴ طراحی، مواد و ساختار

##### ۱-۲-۴ کلیات

موادی که ممکن است با پوست فرد در تماس باشند نباید سبب آسیب رساندن به سلامت فرد گردد؛ به عنوان مثال در طول مدت استفاده معمول از وسیله فرود، سبب سوزش یا حساسیت در فرد گردد.

ابزار فرود نباید لبه های تیز یا زبر داشته باشد، زیرا می تواند سبب بریدگی یا خراش طناب یا بافت های مشبک آن و یا ایجاد جراحت در بدن فرد شود.

اگر ابزار فرود بر طبق این استاندارد به عنوان وسیله صعود و نجات استفاده شود، علاوه بر این استاندارد باید با استاندارد EN 1496:2006 گروه A نیز تطبیق داده شود.

در ارتباط با ابزار اتصال دهنده نیز، باید مطابق با استاندارد EN362 عمل شود.

##### ۲-۲-۴ طناب ها

طنابها باید از جنس فولاد یا فولاد زنگ نزن، پارچه ای یا از بافت مشبک تهیه شوند.

طنابها باید حداقل دارای یک حلقه انتهایی باشند. در انتهای طناب هایی که فاقد حلقه انتهایی می باشند، باید یک بست و یا گره انتهایی وجود داشته باشد تا از خروج ناخواسته طناب از داخل وسیله فرود جلوگیری شود.

در نقاط ابتدایی و انتهایی و طول طناب باید امکان بازرسی چشمی و یا امکان انجام هرگونه آزمون با دستورالعمل راهنمای سازنده وجود داشته باشد.

#### ۴-۲-۲-۱ طناب های سیمی

طناب های سیمی مفتولی باید به صورت یک تکه ساخته شده و نباید تحت تنش و پیچش باشد.

طناب های سیمی مفتولی از جنس فولاد، بجز دسته ای که از جنس فولاد زنگ نزن هستند، باید طبق استاندارد EN 12385-1 ، گالوانیزه شوند.

مقاومت کششی نامی طناب های فولادی یا طناب های مفتولی فولاد زنگ نزن نباید بیش از  $(1960 \frac{N}{mm^2})$  باشند.

یادآوری ۱ - رعایت حد و اندازه مقاومت کششی نامی ضروری است، زیرا مفتول های با مقاومت کششی بالاتر از این حد ، بسیار شکننده می باشند.

یادآوری ۲ - سازندگان ابزار فرود، هنگامی که طناب های ساخته شده از جنس فولاد زنگ نزن را انتخاب می نمایند، بهتر است دقت کنند، زیرا برخی از انواع فولادهای زنگ نزن می توانند نشانه های غیر قابل پیش بینی از خوردگی و خوردگی را داشته باشند.

#### ۴-۲-۲-۲ طناب های پارچه ای

طناب های ریسمانی پارچه ای برای ابزارهای فرود گروه A ، B یا C باید از ساختار بافت در هم تنیده غلاف مغزی<sup>۱</sup> تهیه شوند و باید مطابق با بندهای ۴-۱ الی ۴-۱۰ و نوع A ، استاندارد EN 1891: 1998 ، باشد.

#### ۴-۲-۲-۳ طناب های بافت مشبک<sup>۲</sup>

طناب های بافت مشبک باید با الزامات مندرج در بندهای ۴-۵ ، ۴-۶ و ۴-۱۰ استاندارد EN 1891: 1998 ، مطابقت داشته باشند.

طناب های بافت مشبک باید از رشته های خام و یا الیاف مصنوعی چندرشته ای مناسب برای هدف مورد نظر ساخته شوند. آستانه شکست یا گسیختن الیاف مصنوعی ترکیبی باید حداقل  $(0.6 N/tex)$  باشد.

مواد مورد استفاده جهت ساخت طناب های مشبک باید نقطه ذوب بالاتر از (۱۹۵) درجه سلسیوس داشته باشند. طناب های مشبک ساخته شده از پروپیلن یا پلی اتیلن نباید مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۴-۲-۲-۴ استحکام طناب ها

1- Kernmantel construction  
2-Webbing Lines

هنگامی که طناب های ساخته شده از رشته های فولاد زنگ نزن یا بافت های پارچه ای همراه با الیاف آرامید<sup>۱</sup> در مطابق بند ۵-۹ آزمون می شوند، باید در مقابل نیروی آزمون مشخص شده در بند ۴-۶ به مدت (۳) دقیقه، مقاومت نمایند.

#### ۴-۲-۲-۵ حلقه های انتهایی، گره های انتهایی<sup>۲</sup>

انتهای طناب ها باید به گونه ای باشد که به طور مستقیم یا به واسطه اتصال دهنده های مناسبی که توسط سازنده تعیین شده، قابلیت اتصال به بدنه ابزار نگه دارنده از قبیل هارنس<sup>۳</sup> (حمایل بند) ، حلقه نجات و یا ابزار تکیه گاه را داشته باشند.

به منظور محافظت نقاط انتهایی طناب ، تمام قطعات اتصال از نوع بافت مشبک تا فلزی در برابر ساییدگی شدید باید از تقویت کننده یا روش های دیگری استفاده نمود. تمام گره های حلقه ای طناب باید ایمن باشند تا از باز شدن آن ها هنگام استفاده جلوگیری شود. در گره های انتهایی طناب های فیبری چند لایه باید حداقل چهار رشته از طناب به سمت طناب برگشته و به هم بافته شده باشد که ایجاد یک گره چشمی کند. طول انتهای طناب ها بعد از آخرین بافت دست کم باید به اندازه قطر طناب باشد. نخ هایی که برای دوختن استفاده می شوند، باید از نظر فیزیکی و نیز از نظر کیفیت با طناب یا الیاف شبکه سازگار باشند. گرچه آنها باید در شفافیت و رنگ با طناب در تضاد بوده تا بازرسی چشمی از آنها آسان باشد. هنگامی که از یک گره برای شکل دادن به انتهای طناب یا به عنوان بست تحتانی استفاده می شود، این گره باید ایمن بوده تا بدون استفاده از وسیله نتوان آن را باز کرد. هنگام آزمون مطابق با بند ۵-۶، دنباله گره باید دارای طول حداقل (۱۰۰) میلیمتر باشد. انتهای شبکه الیاف باید بسیار محکم بسته شود و یا به هر نحوی از باز شدن الیاف آن جلوگیری نماید. انتهای حلقه ای طناب های فولادی باید با لوله های فلزی کوتاه جوش داده شود و یا توسط لوله های فلزی کوتاه بست فلزی گردد.

#### ۴-۳ مقاومت دینامیکی

در زمان آزمون بر طبق بند ۵-۳، ابزار فرود نباید جرم آزمون را رها ساخته و در هیچ قسمتی از ابزار فرود نیز نباید نشانه ای از شکستگی یا پارگی مشاهده شود.

3-Aramid Fibres  
1-Terminations, End Stops  
2-Harness

۴-۴ عملکرد

۱-۴-۴ گروه A، B و C

هنگام آزمون در شرایط خشک و مرطوب، بر طبق بندهای ۱-۴-۵ و ۲-۴-۵:

الف- باید امکان ثابت نگه داشتن سرعت فرود بین (۰/۵ تا ۲) متر بر ثانیه وجود داشته باشد.

ب- در مورد وسیله فرود دستی، هنگامی که وسیله کنترل، مداخله نداشته باشد، قطعه یا عامل توقف سیستم در هنگام ترس به کار گرفته شده باشد، سرعت نباید از (۲) متر بر ثانیه فراتر رود؛

پ- دمای هیچ یک از اجزای دستگاه فرود که توسط فرد برای کنترل سقوط مورد استفاده قرار می گیرد، نباید بیش از (۴۸) درجه سلسیوس در هنگام فرود افزایش یابد.

هنگامی که آزمون در شرایط سرد و مرطوب مطابق با بند ۳-۴-۵، انجام می شود، باید امکان ثابت نگه داشتن سرعت فرود بین (۰/۵ تا ۲) متر بر ثانیه وجود داشته باشد.

اگر سازنده ادعا نماید که وسیله فرود را می توان در دمای پایین تر از (-۴) درجه سلسیوس استفاده کرد، باید بر طبق بند ۴-۴-۵ امکان ثابت نگه داشتن سرعت بین (۰/۵ تا ۲) متر بر ثانیه در شرایط خیلی سرد وجود داشته باشد.

۲-۴-۴ گروه D

هنگام آزمون در شرایط خشک بر طبق بند ۱-۴-۵:

الف- باید امکان حفظ سرعت به صورت یکنواخت، حداکثر تا (۲) متر بر ثانیه وجود داشته باشد؛

ب- در مورد وسیله فرود دستی، هنگامی که وسیله کنترل مداخله نداشته باشد، یا عامل قفل سیستم در هنگام ترس به کار گرفته شده باشد، سرعت نباید از ۲ متر بر ثانیه فراتر رود،

پ- دمای هیچ یک از اجزای دستگاه فرود که توسط کاربر برای کنترل سقوط مورد استفاده قرار میگیرد، نباید از دمای (۴۸) درجه سلسیوس در هنگام فرود افزایش یابد.

اگر سازنده ادعا نماید که ابزار فرود را می توان در شرایط مرطوب استفاده نمود، باید در هنگام آزمون، بر طبق بند ۲-۴-۵ امکان ثابت نگه داشتن سرعت تا حداکثر (۲) متر بر ثانیه در شرایط مرطوب وجود داشته باشد.

اگر سازنده ادعا نماید که ابزار فرود را می توان در دمای بین (-۴ تا +۲) درجه سلسیوس استفاده نمود، باید بر طبق بند ۳-۴-۵ امکان حفظ سرعت به صورت یکنواخت، حداکثر تا (۲) متر بر ثانیه در شرایط سرد و مرطوب وجود داشته باشد.

اگر سازنده ادعا نماید که ابزار فرود را می توان در دمای پایینتر از (۴-) درجه سلسیوس استفاده نمود، باید بر طبق بند ۴-۵-۴ امکان حفظ سرعت حداکثر تا (۲) متر بر ثانیه در شرایط خیلی سرد وجود داشته باشد.

#### ۴-۵ انرژی فرود

زمانی که بر طبق بند ۵-۵ آزمون صورت می گیرد و فرودها متوالی باشند، ابزار فرود گروه A، B، و C باید مطابق الزامات زیر باشند:

الف- وسیله فرود در هر گروهی که دسته بندی می شوند باید انرژی فرود تعیین شده برای آن گروه را تحمل نمایند،

ب- دمای ناشی از اصطکاک نباید بر روی عملکرد ابزار فرود اثرگذار باشد،

پ- باید امکان حفظ سرعت فرود بین (۵/۰ تا ۲) متر بر ثانیه وجود داشته باشد،

ت- دمای هیچ یک از اجزای دستگاه فرود که توسط فرد به منظور کنترل فرود مورد استفاده قرار میگیرد، نباید در هنگام فرود از (۴۸) درجه سلسیوس تجاوز نماید.

یادآوری - این آزمون برای ابزارهای فرود گروه D لازم نیست؛ چراکه آنها تنها برای یکبار استفاده در نظر گرفته شده اند.

#### ۴-۶ مقاومت استاتیکی

هنگام آزمون طبق بند ۵-۶، ابزارهای فرود گروه های A، B و C در اولین آزمون باید نیروی آزمون معادل ۱۰ برابر حداکثر بار مجاز را به مدت زمان (۳) دقیقه تحمل نمایند، به نحوی که نیروی به کار گرفته شده کمتر از ۱۲ KN کیلو نیوتن نباشد.

هنگام آزمون طبق بند ۵-۶، در اولین آزمون، ابزارهای فرود گروه D باید نیروی آزمون دو برابر حداکثر نیروی ثبت شده در آزمون دینامیک این استاندارد را تحمل نموده و حداقل ۵ برابر حداکثر بار مجاز به مدت (۳) دقیقه به کار گرفته شود. اگر وسیله های دستی در چندین موقعیت قفل شده مورد آزمون قرار گیرند، بیشترین میزان اندازه گیری شده باید به عنوان مبنای ایجاد نیروی آزمون مقاومت استاتیک مورد نظر قرار گیرد.

هنگام آزمون طبق بند ۵-۶، در دومین آزمون، ابزارهای فرود گروه های A، B و C باید نیروی آزمونی را که ۵ برابر حداکثر بار مجاز می باشد، تحمل نمایند؛ به نحوی که نیروی به کار گرفته شده کمتر از ۶ کیلو نیوتن به مدت (۳) دقیقه نباشد.

#### ۴-۷ مقاومت در برابر خوردگی

پس از انجام آزمون بر طبق بند ۵-۱۰، در هیچ یک از اجزای ابزار فرود نباید نشانه ای از خوردگی که بر عملکرد تأثیر می گذارد مشاهده شود.



یادآوری ۱ - میزان از دست دادن رنگ<sup>۱</sup> یا کدرشدگی<sup>۲</sup> در صورتی قابل قبول می باشد که به عملکرد آن آسیبی نرساند.

یادآوری ۲ - انطباق با این الزامات به معنای مناسب بودن آن برای استفاده در محیط دریایی نمی باشد.

#### ۸-۴ الزامات تکمیلی جهت ابزارهای فرود دستی (نوع ۲)

##### ۱-۸-۴ نیروی عملیاتی

هنگامی که بر طبق بند ۵-۷، اینگونه ابزارها با نیرویی برابر با حداکثر بار مجاز تحت آزمون قرار گیرند، نیرویی که به قطعه کنترل دستی ابزار فرود در هنگام آزاد یا درگیر نمودن آن وارد می شود، نباید بیش از (۴۵۰) نیوتن باشد.

##### ۲-۸-۴ نیروی بازدارنده

هنگامی که فرد، ابزارهای فرود را به صورت دستی با نگه داشتن طناب کنترل کرده و بر طبق بند ۵-۸ با نیرویی برابر با حداکثر بار مجاز آزمون می شود، حداکثر نیروی مورد نیاز برای نگه داشتن جرم تحت آزمون، نباید بیش از (۲۰۰) نیوتن باشد.

#### ۹-۴ الزامات تکمیلی جهت ابزارهای فرود گروه D

پس از انجام آزمون بر طبق بند ۵-۴، ابزارهای فرود گروه D که مورد استفاده قرار گرفته اند، باید به وضوح مشخص شده باشد.

##### ۱۰-۴ نشانه گذاری و اطلاعات

نشانه گذاری ابزار فرود باید بر طبق بند ۶ باشد.

اطلاعات مورد نیاز برای یک ابزار فرود باید مطابق با بند ۷ تهیه شود.

#### ۵ روش های آزمون

##### ۱-۵ نمونه های آزمون

حداقل باید دو وسیله فرود تازه تهیه شود: یکی به منظور اهداف آزمون هایی که در بندهای ۲-۵ و ۱۰-۵ مشخص شده و دیگری برای اهداف آزمون هایی که در بندهای ۳-۵، ۴-۵، ۵-۵، ۶-۵، ۷-۵ و ۸-۵ تعیین شده اند.

1-scaling

2-tarnishing

یادآوری - براساس ساختار ابزار، ادعای سازنده مبنی بر کاربرد در نظر گرفته شده، نوع طناب و گروه ابزار ممکن است بیش از دو نمونه نیاز باشد.

## ۲-۵ بررسی طراحی

این بررسی بر مبنای مستندات مناسب ارائه شده در ابزار فرود و اندازه گیری با چشم مسلح یا غیرمسلح و یا به صورت لمسی مطابق بندهای ۱-۴، ۱-۲-۴، ۲-۲-۴، ۱-۲-۲-۴، ۲-۲-۲-۴، ۳-۲-۲-۴ و ۴-۲-۲-۴ می باشند. در صورت نیاز به بررسی قطعات داخلی، قطعات ابزار فرود را جدا نمایید.

## ۳-۵ آزمون مقاومت دینامیکی

ابزار آزمون باید با بندهای ۱-۴-۴، ۵-۴ و ۶-۴ و در صورت ارتباط، با بند ۲-۲-۴ استاندارد EN 364:1992 نیز مطابقت داشته باشند.

یک ابزار فرود تازه را به وسیله قطعه اتصال دهنده یا طناب آن، به گونه ای مناسب به نقطه تکیه گاه ابزار آزمون، مطابق با اطلاعاتی که سازنده ارائه نموده، متصل نمایید (شکل ۱ و ۲)؛ وسیله فرود دستی باید در تمام وضعیت های قفل شده ای که مورد نظر سازنده بوده و در دفترچه راهنمای وسیله شرح داده شده، مورد آزمون قرار گیرد.

طناب را به اندازه  $(4000_0^{+50})$  میلیمتر از ابزار فرود عقب کشیده و به جرم تحت آزمون فولادی سخت و غیر قابل انعطاف متصل نمایید، بطوری که با حداکثر بار مجاز در انتهای طناب یا در ابزار فرود مطابقت داشته باشد. در صورتی که ابزار فرود عملکرد واکنشی خودکار داشته باشد، از عقب کشیدن طناب به وسیله گیره اجتناب نمایید.

برای ابزار فرود گروه D، یک وزن سنج<sup>۱</sup> بین ابزار فرود و نقطه تکیه گاه ابزار آزمون متصل نمایید.

جرم تحت آزمون را به اندازه  $(600_0^{+50})$  میلیمتر با حداکثر فاصله افقی  $(300)$  میلیمتر از نقطه تکیه گاه به سمت بالا بکشید.

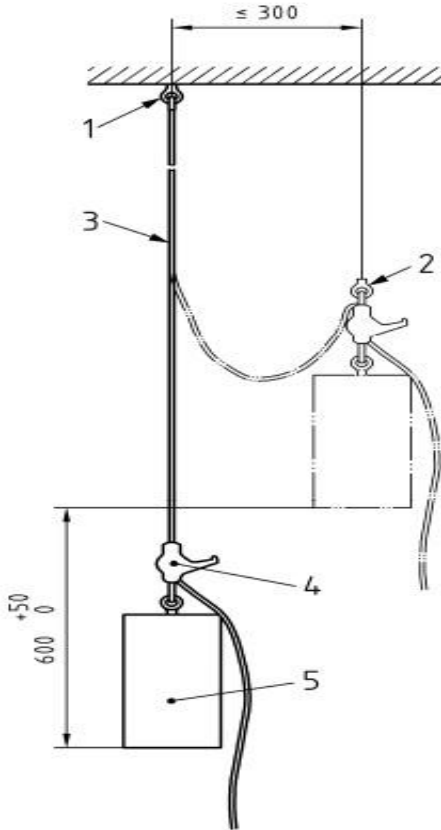
جرم تحت آزمون را توسط دستگاه رها کننده نگه دارید. جرم تحت آزمون را بدون سرعت اولیه رها نمایید.

برای ابزارهای پایین بر گروه D، در هر آزمون دینامیکی نیروی ضربه را اندازه گرفته و ثبت نمایید.

بررسی کنید که ابزار فرود، جرم تحت آزمون را رها نکند و نشانه ای از شکستن یا گسیختن را نشان ندهد.

در صورتی که ابزار فرود طوری طراحی شده که هم با فرد حرکت کند و هم از یک موقعیت ثابت هدایت شود، آزمون را در هر دو وضعیت انجام دهید. می توان برای هر وضعیت از یک ابزار فرود جدید استفاده نمود.

(ابعاد به میلیمتر)

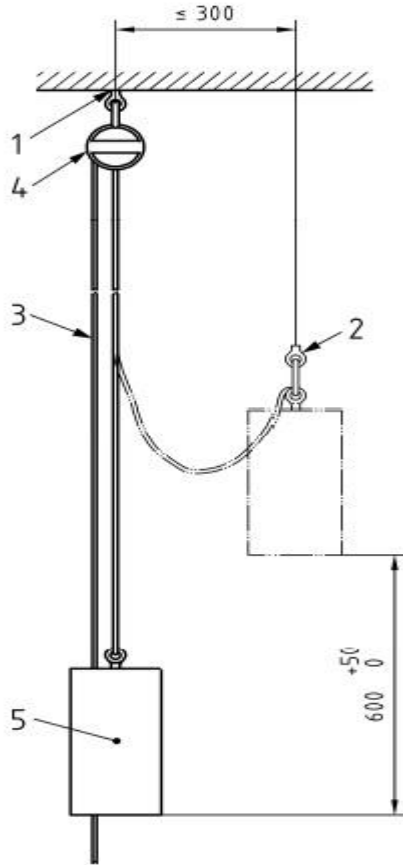


راهنما:

۱. نقطه تکیه گاه
۲. وسیله رهایی
۳. طناب
۴. وسیله فرود
۵. جرم آزمون

شکل ۱- آزمون مقاومت دینامیکی برای ابزارهای فرود که به طور معمول با فرد حرکت می کنند.

(ابعاد به میلیمتر)



راهنما:

۱. نقطه تکیه گاه
۲. وسیله رهایی
۳. طناب
۴. وسیله پایین بر
۵. جرم آزمون

شکل ۲ - آزمون مقاومت استاتیکی برای ابزارهای فرود که به طور معمول با فرد حرکت نمی کنند.

## ۴-۵ آزمون های عملکردی

### ۱-۴-۵ شرایط خشک

ابزار فرود مورد استفاده در آزمون را مطابق بند ۳-۵، به مدت حداقل (۷۲) ساعت در دمای  $(20 \pm 2)$  درجه سلسیوس و رطوبت  $(65 \pm 5)$  درصد قرار دهید.

ابزار فرود را به نقطه تکیه گاه دستگاه آزمون مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده متصل نمایید. چنانچه بیش از یک حالت وجود دارد، آزمون عملکرد را در هر یک از حالت ها انجام دهید. فرودهای زیر را در حداکثر ارتفاع فرود اجرا نمایید و ابزار فرود را همانطور که در اطلاعات ارائه شده توسط سازنده شرح داده شده است، استفاده نمائید بطوری که:

الف- اولین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل با حداقل بار مجاز با رواداری  $(+2\%_0)$ .

ب- دومین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل حداکثر بار مجاز به انضمام ۲۵ درصد با رواداری  $(+2\%_0)$ .

برای وسیله فرود گروه "D" یک ابزار فرود جدید را که در بند ۳-۵ آزمون شده است، می توان برای دومین فرود استفاده نمود.

در طی هر فرود بررسی نمایید که فرود به صورت پیوسته باشد، در حین انجام آزمون زمان را اندازه گیری و میانگین سرعت بر اساس ارتفاع فرود را محاسبه نمایید.

برای ابزارهای فرود دستی، هنگامی که ابزار کنترلی مداخله نداشته یا عامل قفل ترس بکار گرفته شده باشد، بررسی نمایید که سرعت فرود از ۲ متر بر ثانیه بیشتر نباشد.

در مدت ۳۰ ثانیه پس از اتمام فرودها با حداکثر بار مجاز به علاوه ۲۵ درصد، دما در تمام قسمت های ابزار فرود را که فرد برای کنترل فرود با آنها در تماس است، مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده اندازه گیری نمایید؛ برای ابزارهای فرود گروه "D"، بررسی نمایید که آیا ابزار فرود قبلا مورد استفاده قرار گرفته است یا خیر.

### ۲-۴-۵ شرایط مرطوب

ابزار فرود آزمون شده مطابق بند ۴-۵-۱، در آب تمیز<sup>۱</sup> و شیرین<sup>۲</sup> با دامنه حرارتی (۱۰ تا ۳۰) درجه سلسیوس به مدت  $(60 \pm 5)$  دقیقه غوطه ور سازید. ابزار را از آب خارج نموده و اجازه دهید به مدت  $(15 \pm 1)$  دقیقه آبیگری شود.

1- Clean  
2- Fresh

به مدت (۲) دقیقه پس از فرایند آبگیری، مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، ابزار فرود را به نقطه تکیه گاه دستگاه آزمون متصل نمایید. چنانچه بیش از یک وضعیت وجود داشته باشد، آزمون عملکردی را در هر یک از وضعیت ها انجام دهید. فرودهای ذیل را در حداکثر ارتفاع اجرا نمایید:

الف- اولین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل با حداقل بار مجاز با رواداری  $(+2\%_0)$ ؛

ب- دومین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل حداکثر بار مجاز به انضمام ۲۵ درصد با رواداری  $(+2\%_0)$ .

از ابزار فرود مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده به صورت زیر استفاده نمایید:

در طی هر فرود بررسی نمایید که فرود به صورت پیوسته باشد، در حین انجام آزمون زمان را اندازه گیری و میانگین سرعت را بر اساس ارتفاع فرود محاسبه نمایید.

برای ابزارهای فرود دستی، هنگامی که ابزار کنترلی مداخله نداشته یا عامل توقف سیستم در هنگام ترس بکار گرفته شده باشد، بررسی نمایید که سرعت فرود از ۲ متر بر ثانیه بیشتر نباشد.

برای ابزار فرود گروه "D"، یک ابزار فرود نو را می توان برای هر فرود استفاده نمود.

برای ابزارهای فرود گروه "D" بررسی نمایید که آیا ابزارهای فرود قبلاً مورد استفاده قرار گرفته یا خیر.

### ۳-۴-۵ شرایط خیس و سرد

ابزار فرود نو را در آب شیرین و تمیز با دامنه حرارتی (۱۰ تا ۳۰) درجه سلسیوس به مدت  $(60^{+5})$  دقیقه غوطه ور سازید. ابزار را از آب خارج نموده و اجازه دهید به مدت  $(15 \pm 1)$  دقیقه آبگیری شود. ابزار فرود را در یک پوشش عایق (نوع دلخواه) پیچده و آن را حداقل (۴) ساعت در معرض دمای  $(-4_0^{-2})$  درجه سلسیوس قرار دهید.

یادآوری - برای اینکه ابزار فرود در هنگام انجام آزمون در دامنه دمایی تعیین شده قرار داشته باشد، پوشش عایق مورد نیاز است.

ظرف مدت (۲) دقیقه پس از جابجایی از شرایط محیطی مذکور، مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، ابزار فرود را به نقطه تکیه گاه دستگاه آزمون متصل نمایید. چنانچه بیش از یک وضعیت وجود دارد، آزمون عملکرد را پس از فراهم نمودن شرایط محیطی مذکور، مجدداً در هر یک از وضعیت ها انجام دهید. فرودهای بعدی را با استفاده از ابزار فرود با طنابی به طول حداقل ۵ متر در آزمایشگاه یا در حداکثر ارتفاع انجام دهید.

مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، از ابزار فرود به صورت زیر استفاده نمایید:

الف- اولین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل با حداقل بار مجاز با رواداری  $(+2\%_0)$ ؛

ب- پس از ایجاد مجدد شرایط مذکور دومین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل حداکثر بار مجاز به انضمام ۲۵ درصد با رواداری ( $0^{+2}\%$ ).

در طی هر فرود بررسی نمایید که فرود به صورت پیوسته باشد، در حین انجام آزمون زمان را اندازه گیری و میانگین سرعت براساس ارتفاع فرود را محاسبه نمایید.

برای ابزارهای فرود دستی، هنگامی که ابزار کنترلی مداخله نداشته یا عامل قفل ترس به کار گرفته شده باشد، بررسی نمایید که سرعت فرود از ۲ متر بر ثانیه بیشتر نباشد. ممکن است از یک ابزار فرود نو برای هر فرود استفاده شود.

برای ابزارهای فرود گروه "D" بررسی نمایید که آیا ابزار فرود، قبلا مورد استفاده قرار گرفته یا خیر.

#### ۴-۴-۵ شرایط خیلی سرد

ابزار فرود نو را در آب شیرین و تمیز با دامنه حرارتی (۱۰ تا ۳۰) درجه سلسیوس به مدت ( $60_0^{+5}$ ) دقیقه غوطه ور سازید. ابزار را از آب خارج نموده و اجازه دهید به مدت ( $1 \pm 15$ ) دقیقه آبیگری شود. ابزار فرود را در یک پوشش عایق (نوع دلخواه) پیچده و آن را حداقل (۴) ساعت در معرض پایین ترین دمای تعیین شده توسط سازنده با رواداری ( $0^{-2}\%$ ) درجه سلسیوس قرار دهید.

یادآوری - برای اینکه ابزار فرود در هنگام انجام آزمون در دامنه دمایی تعیین شده قرار داشته باشد، پوشش عایق مورد نیاز است.

ظرف مدت (۲) دقیقه پس از جابجایی از شرایط محیطی مذکور، مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، ابزار فرود را به نقطه تکیه گاه دستگاه آزمون متصل نمایید. چنانچه بیش از یک وضعیت وجود دارد، پس از فراهم نمودن شرایط محیطی مذکور، آزمون عملکرد را در هر یک از وضعیت ها مجددا انجام دهید. فرودهای بعدی را با استفاده از ابزار فرود با طنابی به طول حداقل ۵ متر در آزمایشگاه یا در حداکثر ارتفاع انجام دهید.

مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، از ابزار فرود به صورت زیر استفاده نمایید:

الف- اولین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل با حداقل بار مجاز با رواداری ( $0^{+2}\%$ );

ب- پس از ایجاد مجدد شرایط مذکور دومین فرود از بالا تا پایین طناب همراه با یک جرم تحت آزمون معادل حداکثر بار مجاز به انضمام ۲۵ درصد با رواداری ( $0^{+2}\%$ ).

در طی هر فرود بررسی نمایید که فرود به صورت پیوسته باشد، در حین انجام آزمون زمان را اندازه گیری و میانگین سرعت براساس ارتفاع فرود را محاسبه نمایید.

برای ابزارهای فرود دستی، هنگامی که ابزار کنترلی مداخله نداشته یا عامل قفل ترس بکار گرفته شده باشد، بررسی نمایید که سرعت فرود از ۲ متر بر ثانیه بیشتر نباشد. ممکن است از یک ابزار فرود نو برای هر فرود استفاده شود.

برای ابزارهای فرود گروه "D" بررسی نمایید که آیا ابزار فرود، قبلاً مورد استفاده قرار گرفته یا خیر.

## ۵-۵ آزمون انرژی فرود

با استفاده از ابزار فرود آزمون شده مطابق با بند ۴-۵-۲، مشابه دستورالعمل و بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، آزمون انرژی فرود را در جهت حرکت ابزار فرود، انجام دهید. اگر بیش از یک جهت یا وضعیت وجود دارد، آزمون انرژی فرود را در هر جهت یا وضعیت انجام دهید. آزمون انرژی فرود را با یک جرم تحت آزمون که معادل با حداکثر بار مجاز و رواداری (  $+2\%$  ) می باشد، در حداکثر ارتفاع انجام دهید.

به منظور دستیابی به انرژی فرود گروه مورد نظر، تعداد فرودها را با استفاده از فرمول ارائه شده در بند ۳-۲-۱ محاسبه نمایید.

مطابق با دستورالعمل، هر یک از فرودها را به صورت مجزا به ترتیب با یک فاصله زمانی انجام دهید.

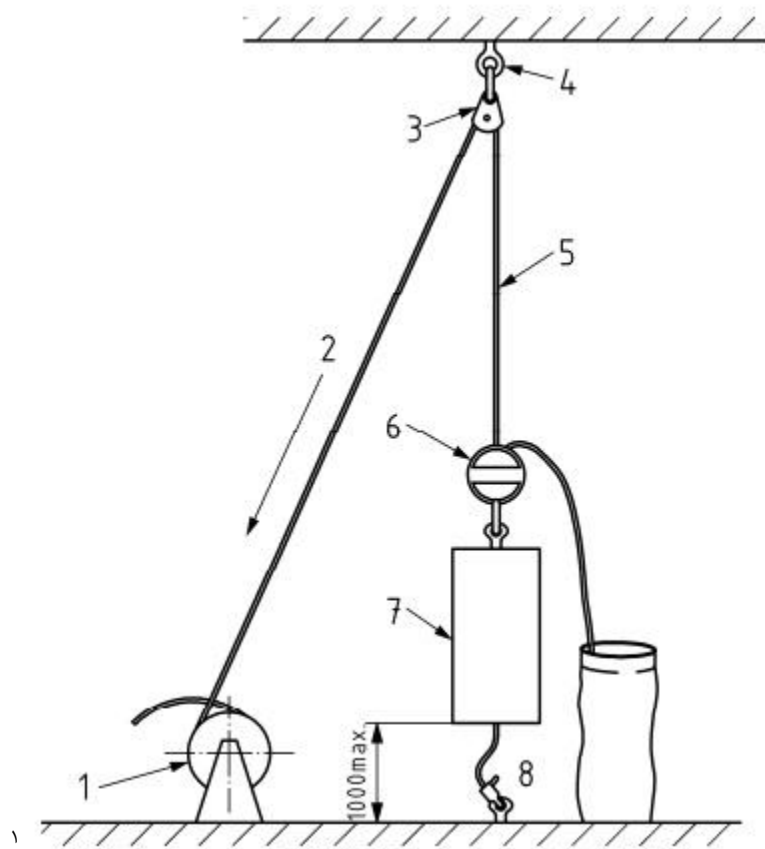
در طی آخرین فرود، زمان را محاسبه نموده و میانگین سرعت را بر اساس ارتفاع محاسبه نمایید.

در مدت ۳۰ ثانیه پس از اتمام فرودها با حداکثر بار مجاز به علاوه ۲۵ درصد، مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، دما را در تمام قسمت های ابزار فرود که فرد برای کنترل فرود با آنها در تماس است، اندازه گیری نمایید؛

آزمون انرژی فرود را همچنین با یک دستگاه آزمون مکانیکی، همانند شکل های ۳ و ۴، می توان انجام داد. این دستگاه باید به گونه ای طراحی شده باشد که الزامات پیش شرط های آزمون را فراهم نماید. مطابق با دستورالعمل ارائه شده، ابزار فرود بار موجود در طناب و طول طناب را تنظیم نمایید.



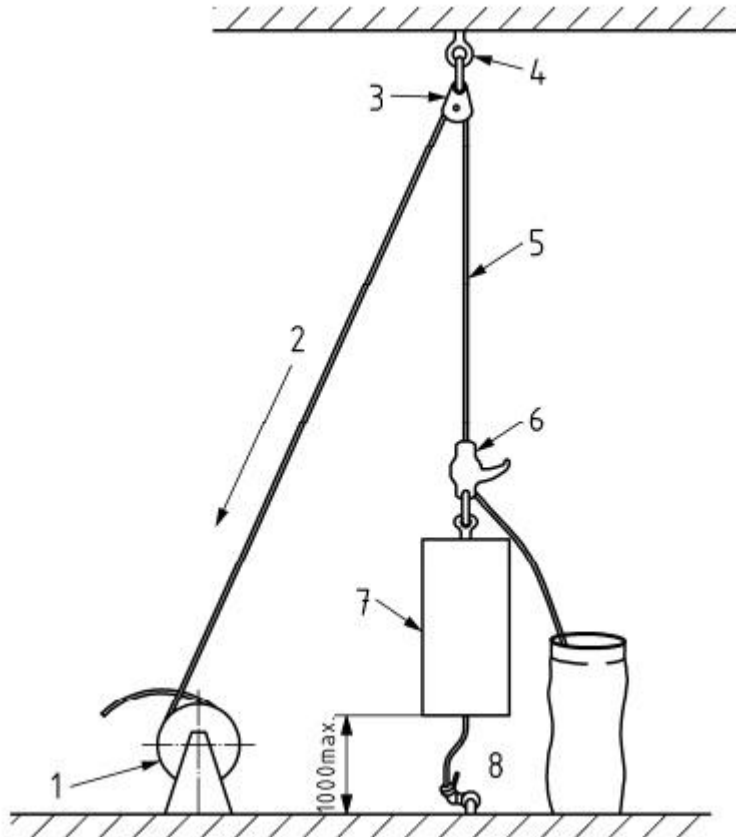
(ابعاد به میلیمتر)



راهنما:

۱. سیستم کششی طناب مانند چرخ طناب
۲. جهت حرکت طناب
۳. قرقره هرزگرد
۴. نقطه تکیه گاه
۵. طناب
۶. ابزار فرود (خودکار)
۷. جرم آزمون
۸. لنیارد<sup>۱</sup> جرم آزمون

شکل ۳ - نمونه دستگاهی برای آزمون استحکام طناب ها و انرژی فرود یک ابزار فرود خودکار (نوع ۱)



راهنما:

۱. سیستم کششی طناب مانند چرخ طناب
۲. جهت حرکت طناب
۳. قرقره هرزگرد
۴. نقطه تکیه گاه
۵. طناب
۶. ابزار فرود (دستی)
۷. جرم آزمون
۸. لنیارد جرم آزمون

شکل ۴ - نمونه دستگاهی برای آزمون استحکام طناب ها و برای انرژی فرود یک ابزار فرود دستی (نوع ۲)

## ۶-۵ آزمون مقاومت استاتیکی

دستگاه آزمون باید مطابق با بند ۴-۱ استاندارد EN 364:1992 باشد.

ابزار فرود آزمون شده در بند ۵-۵ (گروه A، B و C) یا بند ۴-۱-۵ (گروه D) را بگونه ای در دستگاه آزمون نصب نمایند که نیرو را بتوان میان نقطه اتصال ابزار فرود و نقطه انتهایی طناب اعمال نمود. نیروی تعیین شده در بند

۴-۶ را با رواداری ( $+0.2_0 kN$ ) بکار گیرید. در صورت نیاز نیروی اعمال شده به طناب ورودی را می توان ثابت نگه داشت. نیرو را به مدت ( $30^{+0.25}$ ) دقیقه اعمال نمایید. مقاومت ابزار فرود را در برابر نیرو بررسی نمایید.

اگر طناب ورودی به نحوی تثبیت شده که نیرو در انتهای طناب کمتر از میزان تعیین شده در بند ۴-۶ باشد، یک آزمون مجزا بر روی طناب به انضمام نقطه انتهایی انجام داده و بررسی نمایید که طناب و قسمت انتهایی آن، در مقابل نیروی تعیین شده مطابق بند ۴-۶ با رواداری ( $+0.2_0 kN$ ) به مدت ( $30^{+0.25}$ ) دقیقه مقاومت نماید.

برای آزمون دوم، بسته به نوع طراحی ابزار فرود، طناب را کاملاً از وسیله خارج کرده یا آن را تا نقطه انتهایی وسیله بیرون بکشید. بر روی طناب تقریباً به فاصله یک متر از وسیله به شیوه ای مناسب، یک نقطه انتهایی ایجاد نمایید. ابزار فرود را در دستگاه آزمون بگونه ای نصب کنید که نیرو را بتوان بین نقطه اتصال ابزار فرود و نقطه انتهایی اعمال نمود تا اینکه انتهای طناب بارگذاری شود. نیروی تعیین شده در بند ۴-۶ را با رواداری ( $+0.2_0 kN$ ) اعمال نمایید. اعمال نیرو را به مدت ( $30^{+0.25}$ ) دقیقه ادامه دهید. بررسی نمایید که ابزار فرود این نیرو را تحمل می نماید.

هنگامی که از گره به عنوان نقطه انتهایی یا بست تحتانی استفاده می شود، طول دنباله گره را اندازه بگیرید.

#### ۷-۵ آزمون نیروی عملیاتی

پیش از انجام آزمون های عملکردی، این آزمون را انجام دهید. ابزار فرود را توسط قطعه اتصال دهنده یا طناب ابزار فرود بگونه ای مناسب و مطابق با اطلاعاتی که سازنده فراهم نموده، به نقطه تکیه گاه دستگاه آزمون متصل نمایید. ( $1000 \pm 50$ ) میلیمتر از طناب را بالای ابزار فرود بکشید. قطعه کنترل دستی را در موقعیت بدون مداخله قرار داده و در ابزار فرود یک جرم و یا نیرویی معادل را که برابر با حداکثر بار مجاز است، بکار ببرید. رواداری ( $+2_0\%$ ) برای جرم یا نیرویی معادل آن، در نظر گیرید. نیروی اعمال شده در قطعه کنترل دستی را اندازه بگیرید به نحوی که نشان دهنده جهت و نیروی مورد نیاز برای آغاز فرود باشد. در صورتی که ابزار فرود طوری طراحی شده باشد که هم با فرد حرکت کرده و هم از یک موقعیت ثابت بکار گرفته شود، آزمون را به هر دو صورت انجام دهید.

#### ۸-۵ آزمون نیروی بازدارنده

آزمون را دو بار، یک مرتبه پیش از آزمون عملیاتی و بار دیگر پس از آزمون انرژی فرود انجام دهید.

ابزار فرود را توسط قطعه اتصال دهنده یا طناب ابزار فرود، مطابق با اطلاعاتی که سازنده فراهم نموده، بگونه ای مناسب و به نقطه تکیه گاه دستگاه آزمون متصل نمایید. ( $1000 \pm 50$ ) میلیمتر از طناب را بالای ابزار فرود بکشید. قطعه کنترل دستی را در موقعیت بدون مداخله قرار دهید و در ابزار فرود یک جرم و یا نیرویی معادل را که برابر با حداکثر بار مجاز است، بکار ببرید. رواداری ( $+2_0\%$ ) برای جرم یا نیرویی معادل آن، در نظر گیرید.

نیروی اعمال شده به طنابی را که به ابزار فرود وارد شده و برای نگه داشتن جرم ضروری است، اندازه بگیرید. در صورتی که ابزار فرود طوری طراحی شده باشد که هم با فرد حرکت کند و هم از یک موقعیت ثابت بکارگرفته شود، آزمون را به هر دو صورت انجام دهید.

#### ۹-۵ آزمون استحکام طناب

آزمون را با فولاد زنگ نزن یا طناب آرامیدی بر روی یک ابزار فرود نو مطابق با بند ۵-۴-۱ انجام دهید. آزمون را با استفاده از همان دستگاه آزمون مکانیکی که در بند ۵-۵ همانند اشکال ۳ یا ۴، با توجه به نوع ابزار فرود که در آزمون استفاده شده، اجرا نمایید. ابزار فرود را به وسیله نقطه اتصال به یک جرم تحت آزمون معادل با حداکثر بار مجاز و با روادری (  $0^{+2}\%$  ) متصل نمایید؛ در صورت نیاز از یک رابط یا لنیارد مناسب استفاده نمایید. اطمینان حاصل نمایید که طناب به اندازه کافی بلند باشد تا ابزار فرود بتواند حداقل ۲ متر از طناب عبور نماید. جرم تحت آزمون و ابزار فرود را با طناب از قرقره هرزگردی که در ارتفاع مناسب از دستگاه آزمون نصب شده است، آویزان کنید. انتهای آزاد طناب را به طنابی با سیستم کششی مانند قرقره طناب متصل نمایید. برای ابزار فرود نوع ۱، شکل شماره ۳ و برای ابزار فرود نوع ۲، شکل شماره ۴ را ملاحظه نمایید. اطمینان حاصل نمایید که جهت یا جهت های حرکت طناب، مشابه دستورالعمل و بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط سازنده باشد.

سیستم کششی طناب را طوری به کار اندازید که جرم تحت آزمون در دامنه (۰ تا ۱۰۰۰) میلیمتر از زمین نگه داشته شود. آزمون را بگونه ای انجام دهید که همان بخش از طناب حداقل ۲ متر در هر بار گذر از ابزار فرود عبور نماید.

تعداد گذرها را برابر با حداکثر تعداد فرودی که سازنده برای ابزار فرود مشخص کرده، در نظر بگیرید. گذرها را در کوتاهترین فاصله زمانی ممکن بین آنها و در یک عملیات پیوسته تکرار نمایید. ولی شمارش را می توان از طریق ترتیب فواصل زمانی اشاره شده در دستورالعمل، انجام داد.

مقدار ۲ متر از طناب را که استفاده شده، در یک دستگاه استاندارد در حالت ثابت با دامنه مناسب بگونه ای نصب نمایید که فاصله میان گیره ها یا هر نوع دیگری از بست ها، (  $1000_0^{+100}$  ) میلیمتر باشد. قطعه مورد آزمون را طوری متصل نمایید که بست ها نتایج آزمون را تحت تأثیر قرار ندهد. نیروی تعیین شده در بند ۴-۶ با روادری (  $0^{+0.2} kN$  ) را بکار گیرید. سرعت حرکت باید مطابق با بند ۴-۱ از استاندارد EN:364:1992 باشد. نیرو را به مدت (  $30_0^{+0.25}$  ) دقیقه ثابت نگاه دارید و بررسی کنید که طناب نیرو را تحمل نماید.

#### ۱۰-۵ آزمون مقاومت در برابر خوردگی

ابزار فرود را مطابق استاندارد EN ISO 9227 به مدت (  $24_0^{+0.5}$  ) ساعت در معرض آزمون پاشش نمک خنثی قرار دهید. به مدت (۶۰) دقیقه آن را در دمای (  $20 \pm 2$  ) درجه سلسیوس خشک نمایید. همین روش را تکرار نمایید بگونه ای که که ابزار فرود جمعاً (  $24_0^{+0.5}$  ) ساعت در معرض و (  $60_0^{+5}$  ) دقیقه در حالت خشک شدن قرار

گیرد به علاوه اینکه مجدداً به مدت  $(24_0^{+0.5})$  ساعت دیگر در معرض پاشش و  $(60_0^{+5})$  دقیقه دیگر در حالت خشک شدن این عمل تکرار شود.

ابزار فرود را بازرسی نموده و بررسی کنید که به عملکرد آن آسیبی وارد نشده باشد، یعنی بدانگونه که مد نظر است، عمل نماید. در جایی که نیاز به بازرسی چشمی اجزای داخلی می باشد، قطعات وسیله فرود را جدا نمایید. بررسی نمایید که نشانه ای از خوردگی که بر عملکرد ابزار فرود موثر است، وجود نداشته باشد.

## ۶ نشانه گذاری

نشانه گذاری ابزار فرود باید مطابق با بند ۴-۸ استاندارد EN 365:2004 باشد. همچنین، نشانه گذاری باید شامل موارد ذیل نیز باشد:

### الف- روی وسیله

۱- شماره و سال این استاندارد در صورت اخذ مجوز از سازمان ملی استاندارد ایران همراه با یک نشان ممیز، سپس نوع ابزار فرود نوع ۱ برای وسیله خودکار و نوع ۲ برای وسیله دستی) و گروه آن بیان می شود؛ به طور مثال: A / ۱ سال : شماره استاندارد INSO

۲- حداکثر ارتفاع فرود به متر؛

۳- حداکثر و حداقل بار مجاز به کیلوگرم؛

۴- پایین ترین درمایی که در آن دما می توان از وسیله استفاده نمود؛

۵- اگر طناب را بتوان بدون هیچ وسیله ای از وسیله جدا نمود:

- نشانگر آن شامل مدل، نوع علامت یا شناسه ای که متناسب باطناب باشد.

- طرحی که نشان دهنده مسیر عبورطناب از میان وسیله باشد.

۶- بر روی ابزارهای فرود، گروه "D" باید عبارت "تنها برای یکبار استفاده" درج شده و یا بر روی برچسب یا بسته بندی آن، این عبارت قید شده باشد.

### ب- بر روی نقطه انتهایی طناب

۱- نام یا نشانه سازنده طناب،

۲- سال تولید طناب.

## ۷ اطلاعات ارائه شده توسط سازنده

اطلاعات ارائه شده توسط سازنده باید مطابق با استاندارد EN 365 باشد. همچنین، حداقل باید شامل راهنما یا اطلاعات زیر باشد:

۱-۷ هشدار با این مضمون که وسیله فرود در هنگام استفاده تنها باید توسط یک فرد کاردان بکار گرفته شود و یا این که از دستورالعمل اضطراری مشخصی پیروی نماید؛

۲-۷ حداکثر بار مجاز، حداقل بار مجاز و حداکثر ارتفاع فرود وسیله فرود؛

۳-۷ انواع ابزار پیشنهادی نگه دارنده بدن که به همراه ابزار فرود استفاده می شوند؛

۴-۷ پایین ترین دمایی که در آن ابزار فرود را می توان استفاده نمود؛

۵-۷ چگونگی اتصال ابزار فرود به فرد و نقطه تکیه گاه؛

۶-۷ در مواقع مورد نیاز، دارای روش یا ابزاری باشد که اجازه دهد ابزار فرود به صورت دستی بسته یا قفل شده تا فرد را بدون مداخله، معلق نگه دارد.

۷-۷ از ابزار فرودی که در یک ایستگاه کاری نصب شده و هنوز مورد بازرسی قرار نگرفته، باید بگونه ای مناسب در مقابل شرایط محیطی محافظت به عمل آورده شود؛

۸-۷ هشدار با این مضمون وجود داشته باشد که اتصال ابزار فرود به نقطه تکیه گاه باید به نحوی باشد که مانع فرود نشود،

۹-۷ در هر مقطع، باید از شل شدن طناب بین فرد و نقطه تکیه گاه اجتناب شود؛

۱۰-۷ جهتی که ابزار فرود عمل می کند؛

۱۱-۷ انرژی فرود و چگونگی محاسبه حداکثر فاصله فرود و بیشترین تعداد فرودها؛

۱۲-۷ آگاهی از حداکثر تعداد مجاز فرودها پیش از تعمیر یا تعویض برای ابزارهای فرودی که با طناب هایی از فولاد زنگ نزن یا حاوی الیاف آرامید ساخته شده اند.

۱۳-۷ نقاط اتصال ابزار فرود برای متصل شدن به فرد و یا تکیه گاه،

۱۴-۷ برای هر ابزار فرود که نیاز به کنترل دنباله طناب دارد، یک هشدار ضروری جهت کنترل دنباله طناب برای کاهش خطر جراحت وخیم یا مرگ ضروری می باشد؛

۷-۱۵ هشدارى با اين مضمون كه همواره ضرورى است تا فرود تحت كنترل باشد، زيرا برگشت به كنترل از دست رفته ممكن است دشوار باشد؛

۷-۱۶ اخطارى مبنى بر آن كه ابزار فرود ممكن است در طى فرود يا پس از آن گرم شود و امكان دارد كه به طناب آسيب برساند؛

۷-۱۷ هشدارى با اين مضمون كه ابزار فرود تنها براى اهداف نجات مى باشد؛

۷-۱۸ براى ابزارهاى فرود گروه "D" كه پس از يكبار استفاده نبايد دوباره مورد استفاده قرار گيرند تا زمانى كه توسط سازنده يا نماينده مجاز آن تأييد شود؛

۷-۱۹ شماره اين استاندارد مى و تاريخ انتشار آن،

۷-۲۰ براى طناب هاى ريسمانى پارچه اى، اطلاعات مورد نياز در ردیف های j/h/g/f/e/d/c بند 7 استاندارد

.EN 1891:1998