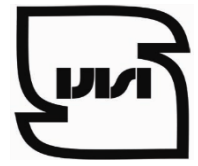




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۲۱۹۶۲  
چاپ اول  
۱۳۹۵

INSO  
21962

1st.Edition

2017

Identical with  
ISO 9462:2014

فیکساتورهای اسکی آلپاین -  
الزامات و روش‌های آزمون

Alpine ski-bindings-  
Requirements and test methods

ICS: : 97.220.20

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

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

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**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](mailto:standard@isiri.org.ir)

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

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

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

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«فیکساتورهای اسکی آلپاین - الزامات و روش‌های آزمون»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

باشگاه اسکی ایرانیان

موسوی، سیدمصطفی  
(کارشناسی مهندسی کشاورزی)

دبیر:

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

هادی، کاظم  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اخپاری، شهاب  
(دکتری شیمی پلیمر)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

ترکمن، لیلا  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس استاندارد

تقی‌پور صفایی، رویا  
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

عضو مستقل

ثابت قدم، مرتضی  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

حسین‌اوغلی، سجاد  
(کارشناسی ارشد مهندسی خودرو)

شرکت آرمان کاوشگران تبریز

رنجبری‌ان، لیلی  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت ایمن پایش سهند

سلحشور، آرش  
(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

شرکت صالح تبریز جاویدان

سیفی، سیفاله  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

فدراسیون اسکی آذربایجان شرقی

صفامهر، علی‌رضا  
(کارشناسی مهندسی عمران)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عبداله پور، روح انگیز  
(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

فولادپنجه، اکبر  
(کارشناسی ارشد مکانیک)

نعیمی، لیلا  
(کارشناسی فیزیوتراپی)

یحیوی، اتابک  
(کارشناسی علوم تغذیه)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

شرکت ساتراپ طب مد

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

کلینیک فیزیوتراپی یاس

دانشگاه علوم پزشکی تبریز - معاونت غذا و دارو -  
شبکه بهداشت و درمان جلفا

**ویراستار:**

صیادی، سعید  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق و الکترونیک)

شرکت بهساز طب

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ تعاریف اصطلاحات
۵	۴ شرایط آزمون
۵	۱-۴ نرخ بارگذاری
۶	۲-۴ درستی اندازه‌گیری
۶	۳-۴ کفی آزمون
۶	۴-۴ اسکی آزمون
۷	۵ روش‌های آزمون A و B
۷	۱-۵ اصول
۷	۲-۵ آزمون پیچش ساده
۹	۳-۵ آزمون خمش رو به جلو
۱۰	۶ الزامات و آزمون‌ها
۱۰	۱-۶ الزامات عمومی
۱۲	۲-۶ آزمون‌های خلاصی - تنظیمات، تکرارپذیری و تقارن مقادیر خلاصی
۱۵	۳-۶ ارزیابی تکرارپذیری خلاصی تحت اثرات متفاوت
۲۲	۴-۶ جذب انرژی
۲۲	۵-۶ خلاصی جانبی تحت بارضربه‌ای
۲۳	۶-۶ آزمون‌های میدانی
۲۵	۷-۶ مواجهه با خوردگی و گردو خاک
۲۶	۷ نشانه‌گذاری
۲۷	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) اطلاعات تکمیلی برای انجام آزمون‌ها مطابق با روش A
۳۲	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) پیکربندی فیکسچرها و بار ضروری برای آزمون‌های رفتاری با استفاده از روش آزمون B
۳۹	پیوست پ (الزامی) توزیع اندازه دانه‌بندی گردو خاک
۴۰	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) تعیین رواداری $M_y$ و $M_z$

## پیش‌گفتار

استاندارد «فیکساتورهای اسکی آلپاین- الزامات و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در ششصد و چهل و هشتمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۵/۱۲/۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی 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 مزبور است:

ISO 9462: 2014, Alpine ski-bindings- Requirements and test methods

## فیکساتورهای اسکی آلپاین - الزامات و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصه‌های اصلی فیکساتورهای اسکی و توصیف روش‌های آزمون A و B به عنوان مثال است.

این استاندارد برای فیکساتورهای اسکی آلپاین در رده‌های سنی خردسالان، نوجوانان و بزرگسالان کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مرجعی 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 5355, Alpine ski-boots- Safety requirements and test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۵: سال ۱۳۸۹، اسکی آلپاین - کفش‌ها - الزامات و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 5355: 2005 تدوین شده است.

#### 2-2 ISO 8061, Alpine ski-bindings- Selection of release torque values

#### 2-3 ISO 9465, Alpine ski-bindings- Lateral release under impact loading- Test method

#### 2-4 ISO 9838, Alpine and touring ski-bindings- Test soles for ski-binding tests

#### 2-5 ISO 11087, Alpine ski-bindings- Retention devices- Requirements and test methods



### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

#### فیکساتور اسکی آلپاین

##### alpine ski-binding

سازوکاری جهت اطمینان از اتصال محکم بین کفش و اسکی، که برای اسکی در سراسیبه، پاشنه را به پایین ثابت می‌کند.

یادآوری- سازوکاری که در صورت رسیدن بارهای معین به مقادیر از پیش تعیین‌شده، کفش را از اسکی خلاص می‌کند.

۲-۳

#### خلاصی

##### release

جداسازی کفش از اسکی از طریق خلاصی سازوکار که اتصال بین کفش و اسکی را تضمین می‌کند. یادآوری- این خلاصی فقط هنگامی اثربخش در نظر گرفته می‌شود که تمام بارهای ناشی از اتصال کفش/اسکی، به مقادیری کاهش یابند که برای اسکی‌باز هیچ گونه خطری ایجاد نکند.

۳-۳

#### مقادیر خلاصی

##### release values

حداکثر مقادیر گشتاور پیچشی  $M_z$  و  $M_y$  که در محل اتصال کفش/اسکی با دو حرکت پیچش و خمش رو به جلو ایجاد می‌شود.

یادآوری ۱- برای مشاهده گشتاورهای پیچشی  $M_y$  و  $M_z$  به شکل ۱ مراجعه شود.

یادآوری ۲- این مقادیر به طور کلی در فیکساتورهای امروزی قابل تنظیم هستند چرا که این فیکساتورها دارای مقیاس و شاخص برای نشان دادن تنظیمات می‌باشند.

یادآوری ۳- امروزه با فناوری موجود، فیکساتورها حداقل برای خلاصی در گشتاور پیچشی ( $\pm M_z$ ) و گشتاور خمشی رو به جلو ( $\pm M_y$ ) طراحی می‌شوند.

۴-۳

#### مقدار مرجع

##### reference value

مقدار مورد استفاده به عنوان اساس مقایسه برای ارزیابی رفتار فیکساتور در طول آزمون‌ها که پس از یک سری آزمون‌ها، به دست آمده است.

یادآوری - به زیربند ۶-۳-۱ مراجعه شود.

۵-۳

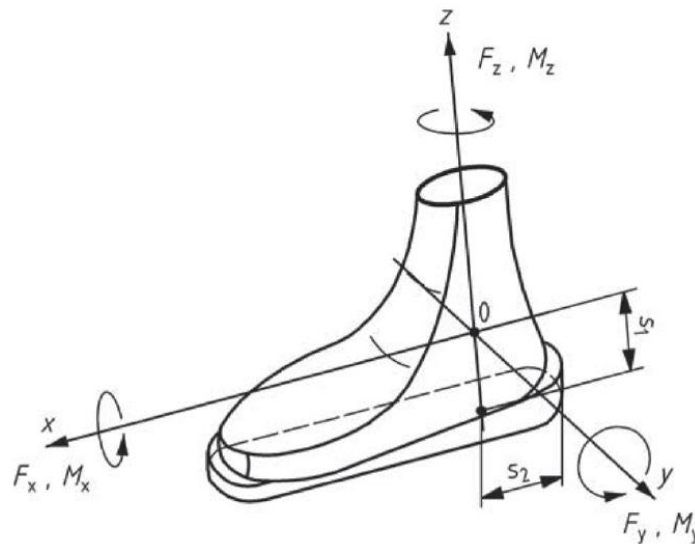
### بارگذاری ترکیبی

#### combined loading

بارگذاری کفی یا اسکی در جهات مختلف در یک زمان، که در آن یکی از بارها، گشتاور پیچشی  $M_z$  است که تا زمان رهایی فیکساتور به تدریج به کفی اعمال می‌شود.

یادآوری ۱- هر کدام از بارهای ترکیبی، موقعیت مفروضی را شبیه‌سازی می‌کند که از میان تعداد نامحدودی از احتمالات انتخاب و به منظور انجام آزمون‌ها ساده شده‌است. ساده‌سازی به‌طور عمده عبارت از این است که بارهای اعمال شده اضافه شده به گشتاور پیچشی خلاصی  $M_z$ ، از نظر مقدار و راستای تمام فرآیند خلاصی، ثابت نگه‌داشته می‌شوند.

یادآوری ۲- برای مشاهده بارگذاری‌ها به شکل ۱ و جدول ۱ مراجعه شود.



شکل ۱- تعریف بارها و گشتاورها

جدول ۱- مختصات نقطه مرجع صفر

ابعاد بر حسب میلی‌متر

نوع فیکساتور			
A (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود)	CA (به زیربند ۳-۹ مراجعه شود)	C (به زیربند ۳-۸ مراجعه شود)	
۱۰۰	۱۰۰	۸۵	$s_1$
۸۰	۸۰	۷۰	$s_2$

۳-۶

بارهای اضافه شده

**additional loads**

بارهای اضافه شده‌ای که به منظور خلاصی ناشی از گشتاور پیچشی  $M_z$  اعمال می‌شود.

۳-۷

تغییر شکل خمشی اسکی

**deflection of the ski**

تغییر شکل خمشی اسکی عمود بر سطحی که بر روی آن سر می‌خورند.

یادآوری- در عمل، تغییر شکل خمشی اسکی به‌طور همزمان به شرایط بارگذاری و شکل سطح برف (شرایط هندسی) بستگی دارد. برای ساده‌سازی آزمون، تنها وضعیت «هندسی» شبیه‌سازی شده است.

۳-۸

فیکساتورهای نوع C

**type C bindings**

فیکساتورهای مناسب برای کفی‌های کفش مطابق با نوع C مندرج در استاندارد ISO 5355، که حداقل با مقادیر خلاصی زیر می‌توانند تنظیم شوند:

$$\text{الف - } M_z = 10 \text{ Nm}$$

$$\text{ب - } M_y = 37 \text{ Nm}$$

۳-۹

فیکساتورهای نوع CA

**type CA bindings**

فیکساتورهای مناسب برای کفی‌های کفش مطابق با نوع A و C مندرج در استاندارد ISO 5355، که حداقل با مقادیر خلاصی زیر می‌توانند تنظیم شوند:

$$\text{الف - } M_z = 20 \text{ Nm}$$

$$\text{ب - } M_y = 75 \text{ Nm}$$

۳-۱۰

فیکساتورهای نوع A

**type A bindings**

فیکساتورهای مناسب برای کفی‌های کفش که با نوع A مندرج در استاندارد ISO 5355 مطابقت دارد.

۱۱-۳

حد

$L_1$

limit

$L_1$

پایین ترین درجه بر روی شاخص تنظیمات است.

۱۲-۳

حد

$L_2$

limit

$L_2$

موقعیت شاخص در پایین ترین درجه بر روی مقیاس تنظیمات است.

۱۳-۳

حد

$L_3$

limit

$L_3$

موقعیت شاخص در بالاترین درجه بر روی مقیاس تنظیمات است.

۱۴-۳

حد

$L_4$

limit

$L_4$

بالاترین درجه بر روی شاخص تنظیمات است.

#### ۴ شرایط آزمون

##### ۱-۴ نرخ بارگذاری

آزمون‌ها باید به صورت شبه‌استاتیکی انجام و اطمینان حاصل شود که مقادیر مشخص افت گشتاور پیچشی با موارد زیر مطابقت داشته باشند:

الف- خلاصی پیچشی:

سرعت زاویه‌ای آزمون باید به صورت زیر باشد:

$M_z$  (گشتاور در راستای محور Z)

$$۳٫۸ \text{ }^\circ/\text{s} \pm ۰٫۱ \text{ }^\circ/\text{s}$$

FAV (گشتاور در راستای محور  $y$  که با نیرو اندازه‌گیری شده است)

$$۵ \text{ mm/s} \pm ۲ \text{ mm/s}$$

ب- خلاصی خمش روبه جلو:

سرعت زاویه‌ای آزمون باید به صورت زیر باشد:

$M_y$  (گشتاور در راستای محور  $y$ )

$$۳٫۸ \text{ }^\circ/\text{s} \pm ۰٫۱ \text{ }^\circ/\text{s}$$

FSH (جذب انرژی)<sup>۱</sup>

$$۵ \text{ mm/s} \pm ۲ \text{ mm/s}$$

#### ۲-۴ درست‌ی اندازه‌گیری

خطای اندازه‌گیری مقدار خلاصی در پیچش، باید کمتر از  $\pm ۲\%$  برای مقادیر بیش‌تر از  $۵۰ \text{ Nm}$  و  $\pm ۱ \text{ Nm}$  برای مقادیر کمتر از  $۵۰ \text{ Nm}$  باشد.

خطای اندازه‌گیری مقدار خلاصی در خمش رو به جلو باید کمتر از  $\pm ۲\%$  برای مقادیر بیش‌تر از  $۲۰۰ \text{ Nm}$  و  $\pm ۴ \text{ Nm}$  برای مقادیر کمتر از  $۲۰۰ \text{ Nm}$  باشد.

تجهیزات آزمون باید طوری طراحی شوند که اعمال گشتاور خالص در سراسر فرآیند خلاص، هیچ‌گونه نیروی اضافه‌ای تولید نکند.

#### ۳-۴ کفی آزمون

کفی آزمون باید مطابق با استاندارد ISO 9838 باشد.

چنانچه سیستم فیکساتور کفش، نیاز به طراحی ویژه برای کفی کفش داشته باشد، کفی آزمون بهتر است از کفشی که توسط تولیدکننده تهیه شده و برای نیازهای آزمون آماده شده است، بریده شود.

کفی آزمون باید قبل از آزمون شسته، چربی‌زدایی و خشک شود.

#### ۴-۴ اسکی آزمون

برای آزمون خلاصی در آزمایشگاه، فیکساتورها باید بر روی کل یا قسمت‌های مورد نظر اسکی‌ها، مونتاژ شوند. چنانچه فیکساتور از پیش مونتاژ شده باشد (پیش از آزمون توسط تولیدکننده مونتاژ شده باشد)، از یک

---

1- Energy absorbtion (recentering)

اسکی که فیکساتور آن اندازه متوسط باشد استفاده شود. در غیر این صورت، همان اسکی که فروشنده پیشنهاد می کند، انتخاب شود.

## ۵ روش های آزمون A و B

### ۱-۵ اصول

فیکساتورها باید مطابق با دستورالعمل تولیدکننده بر روی اسکی مونتاژ شوند. پس از آن، کفی مورد آزمون باید داخل فیکساتور شود.

در روش A، اسکی به طور محکم به چارچوب آزمون متصل شده و تا زمان خلاصی فیکساتور، گشتاور پیچشی  $M_z$  یا  $M_y$  به تدریج به کفی اعمال می شود. مقدار پیک  $M_z$  یا  $M_y$  ثبت می شود.

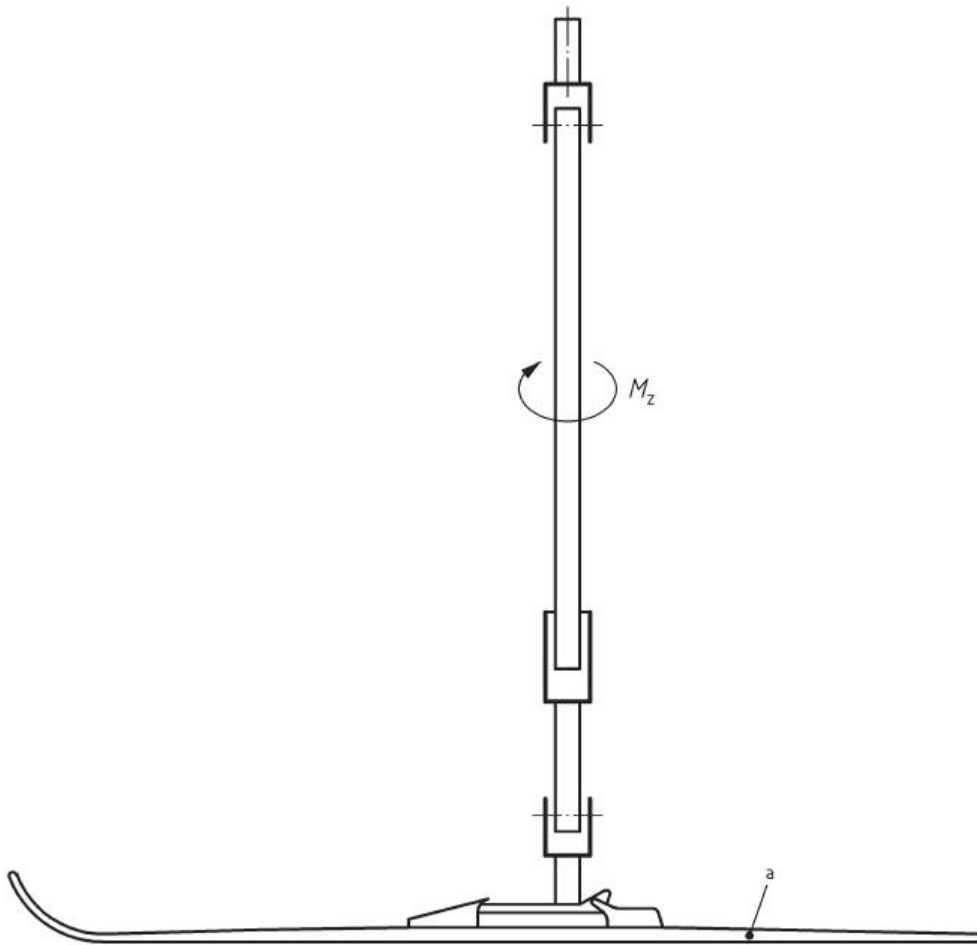
در روش B، کفی به طور محکم به چارچوب آزمون متصل شده و گشتاور پیچشی  $M_z$  و  $M_y$  با حسگری اندازه گیری می شود. نیروها به تدریج تا زمان خلاصی فیکساتور به اسکی اعمال شده و مقدار پیک  $M_z$  یا  $M_y$  ثبت می شود.

در پیوست های الف و ب، مثال هایی از نحوه خلاصی روش های A و B ذکر شده است.

قبولی در هر یک از دو روش بالا، باید رضایت بخش تلقی شود.

### ۲-۵ آزمون پیچش ساده

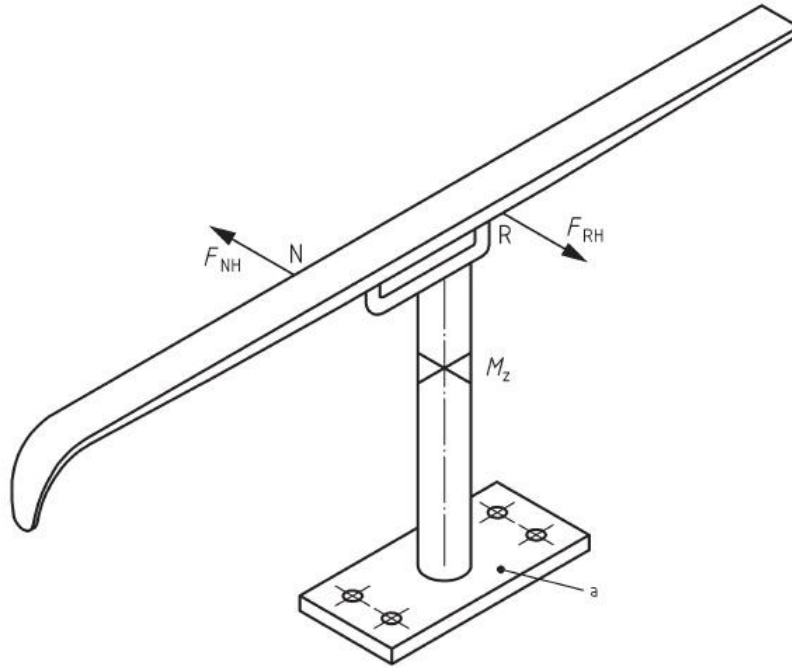
برای روش A، به شکل ۲ مراجعه شود.



راهنما:  
a اسکی مونتاژ شده

شکل ۲- اعمال گشتاور پیچشی  $M_z$  و اندازه گیری  $M_{z,max}$

برای روش B، به شکل ۳ مراجعه شود.



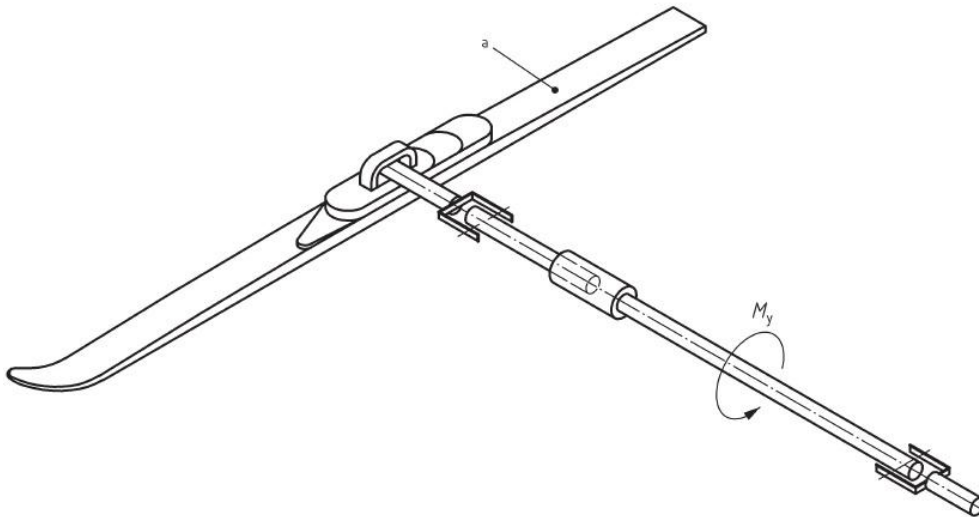
راهنما:

a پایه مونتاژ شده

شکل ۳- اعمال دو نیروی برابر  $F_{RH}$  و  $F_{NH}$  و اندازه گیری گشتاور پیچشی  $M_{z,max}$

۳-۵ آزمون خمش رو به جلو

برای روش A، به شکل ۴ مراجعه شود.



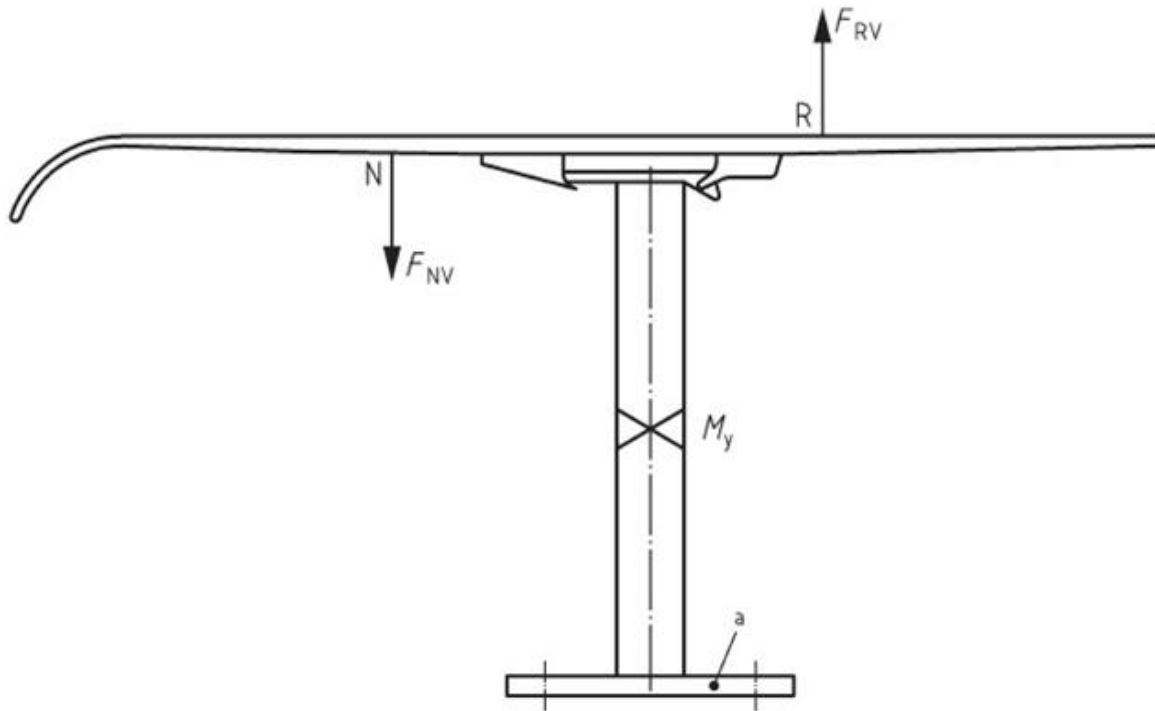
راهنما:

a اسکی مونتاژ شده

شکل ۴- اعمال گشتاور پیچشی  $M_y$  و اندازه گیری  $M_{y,max}$



برای روش B، به شکل ۵ مراجعه شود.



راهنما:

a پایه مونتاژ شده

شکل ۵- اعمال دو نیروی برابر  $F_{RV}$  و  $F_{NV}$  و اندازه گیری گشتاور  $M_{y,max}$

## ۶ الزامات و آزمون

### ۱-۶ الزامات عمومی

یادآوری- در این بند، آن بخش از الزامات عمومی که ارزیابی آنها به صورت چشمی انجام می شود، مورد بررسی قرار می گیرند.

### ۱-۱-۶ کارکرد و شکل

#### ۱-۱-۱-۶ فیکساتورها باید حداقل در دو مورد زیر خلاص شوند:

- زمانی که گشتاور پیچشی  $M_z$  حول محور عمود بر سطح سرخورنده اسکی وارد شود، و
  - زمانی که گشتاور پیچشی  $M_y$  حول محور موازی با سطح اسکی و عمود بر محور طولی اسکی وارد شود.
- فیکساتور در زمان رسیدن گشتاور پیچشی مذکور به مقدار حداکثر (مقدار خلاصی) و متعاقب آن کاهش به مقداری که برای اسکی باز بی خطر است، خلاص می شود. پس از خلاصی، تمام بارهای اعمال شده توسط

اسکی و کفش بر روی ساق پا، باید برای تمام گشتاورهای احتمالی و تا زمانی که تمام خطرهای مرتبط با اتصال کفش اسکی برطرف شوند، پایین تر از حد خطرناک باقی بمانند.

۶-۱-۱-۲ مقدار گشتاور خلاصی باید به وضوح با مقیاسی که تمام گستره تنظیمات پیش بینی شده توسط تولیدکننده را پوشش می دهد، نشان داده شود. خلاصی باید همچنان در حد بالا (حداکثر تنظیمات)، امکان پذیر باشد. تنظیمات Z برای بیشتر از ۱۰، باید به وضوح از تنظیمات کمتر از ۱۰، بر روی مقیاس تفکیک شده باشد.

۶-۱-۱-۳ هر روش تنظیم دیگر در مورد کفش که بر روی کارکرد فیکساتور تاثیرگذار باشد، با به کارگیری یک شاخص واضح یا تمهیدات دیگری که برای نشان دادن درستی تنظیمات از نظر کاربر مناسب است، باید قابل بررسی باشد.

۶-۱-۱-۴ فیکساتور باید به یک ترمز اسکی مجهز بوده، یا بتوان به آسانی یک بند ایمنی به آن اضافه نمود. ترمز اسکی و الحاق نمودن بند، باید مطابق با استاندارد ISO 11087 باشد.

۶-۱-۱-۵ طراحی ترمز اسکی یا بند باید چنان باشد که بعد از خلاصی، هیچ گونه خطر غیرضروری روی ندهد.

۶-۱-۱-۶ طراحی قسمت های بیرونی فیکساتور باید چنان باشد که بر روی عمل اسکی کردن تاثیر منفی نداشته باشد، یا هنگامی که به صورت عادی مورد استفاده قرار می گیرد، ریسک غیرضروری آسیب دیدگی ایجاد نکند.

## ۶-۱-۲ حمل و تحویل<sup>۱</sup>

### ۶-۱-۲-۱ دستورالعمل مونتاژ

تولیدکننده و یا واردکننده باید یک دستورالعمل مونتاژ که برای فروشگاه های ورزشی به آسانی قابل فهم باشد ارائه کند. این دستورالعمل باید حداقل حاوی موارد ذیل باشد.

الف- روش مکانیکی برای تنظیم مقادیر خلاصی فیکساتورها،

ب- توصیه برای تعیین مقادیر مناسب خلاصی برای اسکی باز،

پ- مشخصه های کفی مورد نیاز برای عملکرد مناسب فیکساتور،

ت- الزامات کفی کفش و آماده سازی جهت مونتاژ اجزاء اضافه شدنی در صورت نیاز،

- ث- نحوه آماده‌سازی و مونتاژ فیکساتور، به عنوان مثال، استفاده از چارچوب<sup>۱</sup> سازگار با اسکی، و غیره،
- ج- دستورالعمل تنظیم مورد نیاز برای انطباق طول‌ها و ارتفاع‌های مختلف کفی کفش، در مرکز قرار گرفتن کفی و روش‌های کنترل طول تنظیم‌شده،
- چ- روش‌های انجام آزمون‌های کاربردی اولیه بعد از مونتاژ،
- ح- توصیه برای تنظیم فیکساتور با دستگاه تنظیم، و
- خ- روش‌های عیب‌یابی برای خلاصی غیرمقارن و تنظیم مجدد.

#### ۲-۲-۱-۶ دستورالعمل استفاده

- یک مجموعه از دستورالعمل‌ها که به آسانی برای اسکی باز قابل فهم باشد باید به تمام فیکساتورها پیوست شود. این دستورالعمل باید حداقل حاوی موارد ذیل باشد.
- الف- هشدارهایی در مورد تغییرات مهم در تنظیمات توصیه‌شده،
- ب- دستورالعمل نحوه گام نهادن به داخل و خارج از فیکساتور، چگونگی بازگرداندن فیکساتور به حالت اولیه خود پس از خلاصی، و چگونگی بازکردن فیکساتور پس از سقوط از موقیتهای سخت،
- پ- توصیه‌هایی برای گریز از مشکلات، برای مثال افزایش حد خلاصی با گذشت زمان،
- ت- دستورالعمل‌های نگهداری، انبارش و کنترل فیکساتور،
- ث- توصیه‌هایی به منظور لزوم تنظیم فیکساتور توسط متخصصین با وسایل تنظیم و کنترل هر ساله این تنظیمات،
- ج- هشدار در خصوص این‌که در هنگام اسکی در برف عمیق، ترمز به تنهایی برای جلوگیری از امکان از دست رفتن اسکی کافی نیست، و
- چ- اطلاعاتی در خصوص کفش‌های اسکی مناسب، که فیکساتور برای کار با آن طراحی شده است.

#### ۲-۶ آزمون‌های خلاصی - تنظیمات، تکرارپذیری و تقارن مقادیر خلاصی

##### ۱-۲-۶ الزامات

##### ۱-۱-۲-۶ پراکندگی مقادیر

اختلاف بین پنج مقدار اندازه‌گیری‌شده و مقدار میانگین آن‌ها، نباید از  $\pm 10\%$  آن مقدار میانگین بیشتر شود.

#### ۲-۱-۲-۶ تقارن در پیچش

اختلاف بین میانگین پنج مقدار  $M_z$  در یک راستا و میانگین ده مقدار  $|M_z|$ ، نباید از  $\pm 10\%$  مقدار دومی بیشتر شود.

#### ۳-۱-۲-۶ درستی مقیاس تنظیم

مقادیر خلاصی مرتبط با موقعیت شاخص مقیاس تنظیمات، در جدول ۲ داده شده است. برای  $M_z$ ، رواداری تا  $Z=1$  برابر با  $\pm 5 \text{ Nm}$ ، و سپس تا  $Z=10$  به صورت خطی تا  $\pm 10 \text{ Nm}$  افزایش می‌یابد. برای  $M_y$ ، با توجه به رابطه بین  $M_z$  و  $M_y$  مندرج در جدول ۲، رواداری محاسبه می‌شود. یادآوری- برای تعیین رواداری‌های  $M_z$  و  $M_y$  از شکل‌های ت-۱ و ت-۲ استفاده شود.

این الزام برای هر یک از میانگین‌های ده مقدار  $|M_z|$  و هریک از میانگین‌های پنج مقدار  $M_y$  متناظر با تنظیمات  $L_2$ ،  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{2}{3}$  و  $L_3$  اعمال می‌شود. برای بالاترین تنظیم (حد  $L_4$ ، یعنی بدون مقیاس)، این مقادیر میانگین نباید از مقادیر میانگین متناظر با حد  $L_3$  بیش از  $20\%$  افزایش یابد.

#### ۲-۲-۶ آزمون

##### ۱-۲-۲-۶ نمونه برداری

آزمون بر روی چهار فیکساتور که به طور تصادفی از مجموعه شش تایی از فیکساتورها انتخاب شده‌اند انجام می‌شود. در صورتی که الزامات قبلی مندرج در زیربند ۱-۲-۶، برآورده نشود، دو تا از چهار فیکساتور را می‌توان با دو فیکساتور باقی‌مانده در این مجموعه جایگزین کرد.

##### ۲-۲-۲-۶ انتخاب تنظیمات

آزمون‌ها باید در دمای محیطی  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، با کفی و فیکساتورهای خشک، برای تنظیمات زیر انجام شود:

- حد  $L_2$ ؛

- در حدود  $\frac{1}{3}$  از مقیاس؛

- در حدود  $\frac{2}{3}$  از مقیاس؛

- حد  $L_3$ ؛

- حد  $L_4$ .

آزمون‌ها باید با استفاده از طول کفی متناظر با تنظیم مورد نظر و مطابق با جدول ۲ انجام شوند.

جدول ۲- مقیاس تنظیم

طول کفی $l$ mm	گشتاورهای پیچشی خلاصی		نشانهگر تنظیم $Z$
	$M_y$ Nm	$M_z$ Nm	
۲۰۰	۱۸	۵	۰٫۵
۲۲۵	۳۷	۱۰	۱
۲۴۳	۵۵	۱۵	۱٫۵
۲۵۸	۷۵	۲۰	۲
۲۷۰	۹۴	۲۵	۲٫۵
۲۸۰	۱۱۴	۳۰	۳
۲۹۰	۱۳۴	۳۵	۳٫۵
۲۹۸	۱۵۴	۴۰	۴
۳۰۶	۱۷۵	۴۵	۴٫۵
۳۱۴	۱۹۶	۵۰	۵
۳۲۰	۲۱۸	۵۵	۵٫۵
۳۲۷	۲۳۹	۶۰	۶
۳۳۳	۲۶۱	۶۵	۶٫۵
۳۳۹	۲۸۴	۷۰	۷
۳۴۴	۳۰۷	۷۵	۷٫۵
۳۵۰	۳۳۰	۸۰	۸
۳۵۵	۳۵۳	۸۵	۸٫۵
۳۶۰	۳۷۷	۹۰	۹
۳۶۴	۴۰۱	۹۵	۹٫۵
۳۶۹	۴۲۵	۱۰۰	۱۰

در هر تنظیم، هر چهار فیکساتور را پنج بار در پیچش به سمت راست ( $+M_z$ )، پنج بار در پیچش به سمت چپ ( $-M_z$ ) و پنج بار در خمش رو به جلو ( $M_y$ )، خلاص کنید.

### ۳-۲-۲-۶ محاسبه مقادیر میانگین

مقادیر زیر را برای هر تنظیم و هر فیکساتور محاسبه کنید:

- مقدار میانگین از پنج مقدار  $+M_z$ ؛
- مقدار میانگین از پنج مقدار  $-M_z$ ؛
- مقدار میانگین از ده مقدار  $|M_z|$ ؛
- مقدار میانگین از پنج مقدار  $M_y$ .

۳-۶ ارزیابی تکرارپذیری خلاصی تحت اثرات متفاوت

۱-۳-۶ ترتیب آزمون‌ها

آزمون‌های مندرج در این بند را به ترتیب زیر بر روی چهار فیکساتوری که در آزمون مندرج در زیربند ۲-۲-۶ مورد استفاده قرار گرفته اند، انجام دهید.

۲-۳-۶ مقادیر مرجع

به منظور خلاصی، فیکساتورها را برای یک جفت از مقادیر  $M_z / M_y$  نشان داده شده در زیر، تنظیم کنید:

$$\text{برای } l = 250 \text{ mm}$$

$$\text{و } M_z = 20 \text{ Nm} \pm 2 \text{ Nm}$$

$$\text{؛ } M_y = 75 \text{ Nm} \pm 5 \text{ Nm}$$

$$\text{برای } l = 305 \text{ mm}$$

$$\text{و } M_z = 40 \text{ Nm} \pm 3 \text{ Nm}$$

$$\text{؛ } M_y = 154 \text{ Nm} \pm 10 \text{ Nm}$$

$$\text{برای } l = 320 \text{ mm}$$

$$\text{و } M_z = 60 \text{ Nm} \pm 3 \text{ Nm}$$

$$\text{؛ } M_y = 240 \text{ Nm} \pm 10 \text{ Nm}$$

$$\text{برای } l = 340 \text{ mm}$$

$$\text{و } M_z = 80 \text{ Nm} \pm 4 \text{ Nm}$$

$$\text{؛ } M_y = 330 \text{ Nm} \pm 15 \text{ Nm}$$

آن جفت از مقادیر که در نزدیکترین مقدار خلاصی متناظر با میانه گستره  $L_2/L_3$  فیکساتور قرار دارد را مورد استفاده قرار دهید.

همچنین طول کفی کفش،  $l$ ، را مشخص کنید. آزمون‌ها را در دمای محیطی  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، با کفی و فیکساتورهای خشک انجام دهید.

هر فیکساتور را پنج بار در پیچش به سمت راست یا چپ و پنج بار در خمش رو به جلو، خلاص کنید (در تمام آزمون‌های بعدی جهت را ثابت نگه دارید).

میانگین هر گروه از پنج مقدار خلاصی، به عنوان مقدار مرجع در نظر گرفته می‌شود.

این تنظیم برای تمام آزمون‌های بعدی یکسان باقی می‌ماند (به زیربندهای ۳-۳-۶ تا ۳-۳-۶-۷-۲ مراجعه شود).

### ۳-۳-۶ خلاصی با تغییر شکل خمشی اسکی

#### ۱-۳-۳-۶ الزامات

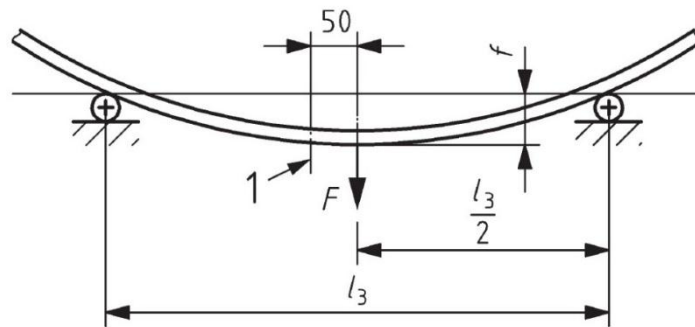
مقدار میانگین تغییر شکل‌های خمشی بین هر یک از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع متناظر نباید از ۲۰٪ برای خلاصی پیچشی (خمش  $M_z$  اسکی) و ۱۵٪ برای خلاصی خمش رو به جلو ( $M_y$ ) بیش‌تر شود.

هیچ یک از پنج مقدار برای خلاصی پیچشی نباید از ۱۰٪ مقدار میانگین خود بیش‌تر شود.

هیچ یک از پنج مقدار برای خلاصی خمش رو به جلو نباید از ۷٫۵٪ مقدار میانگین خود بیش‌تر شود.

#### ۲-۳-۳-۶ آزمون

فیکساتوری را برای آزمون در نظر بگیرید. فیکساتور را پنج بار در پیچش به سمت راست و پنج بار در خمش رو به جلو خلاص کنید. آزمون‌ها را در دمای محیطی  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، با کفی و فیکساتور مرطوب انجام دهید. ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

1 جای پنجه کفش

### شکل ۶- تغییر شکل خمشی اسکی

اسکی آزمون را به همراه کفی که به فیکساتور داخل شده است مطابق با شکل ۶ و جدول ۳ قرار داده و خم کنید و توسط بند یا گیره، به اسکی نیرو وارد کنید تا مقدار لازم انحراف ایجاد شده و تداخلی با فیکساتور نداشته باشد.

اگر فاصله تکیه‌گاه‌ها متفاوت باشد، از جدول ۳ استفاده شود.

جدول ۳- تغییر شکل خمشی اسکی

ابعاد بر حسب میلی‌متر

<i>F</i>	<i>L</i>	شعاع، <i>R</i>
۶۶	۵۰۰	۴۷۱۷,۵
۹,۵	۶۰۰	
۱۳,۰	۷۰۰	
۱۷,۰	۸۰۰	
۲۱,۵	۹۰۰	
۲۶,۶	۱۰۰۰	
۳۲,۲	۱۱۰۰	
۳۸,۳	۱۲۰۰	
۴۵,۰	۱۳۰۰	
۵۲,۲	۱۴۰۰	
۶۰,۰	۱۵۰۰	
۶۸,۳	۱۶۰۰	
۷۷,۲	۱۷۰۰	

۴-۳-۶ خلاصی تحت بارگذاری ترکیبی

۱-۴-۳-۶ الزامات عمومی در خصوص پراکندگی

برای هر کدام از آزمون‌ها، هر یک از پنج مقدار خلاصی، باید در گستره  $\pm 10\%$  مقادیر میانگین آن‌ها باشد.

۲-۴-۳-۶ شرایط عمومی آزمون

یک فیکساتور را به شرح زیر آزمون کنید. این آزمون‌ها را در دمای محیطی  $^{\circ}\text{C} (23 \pm 5)$ ، با کفی و فیکساتور مرطوب انجام دهید.

برای هر یک از اشکال بارگذاری ترکیبی زیر، فیکساتور را پنج بار در پیچش به سمت راست، خلاص کنید.

مقادیر بار اضافه شده که متناسب با مقدار مرجع  $M_z$  است، مطابق با زیربند ۲-۳-۶ اندازه‌گیری می‌شود.

بار ترکیبی را به کفش اسکی در نقطه مرجع (روش A) یا به اسکی در وضعیت معادل (روش B)، در طول همه حرکت‌های آن، طوری اعمال کنید، که دامنه و جهت آن نسبت به کفش اسکی (روش A) یا نسبت به اسکی (روش B)، ثابت بمانند.



۳-۴-۳-۶ تاثیر رو به جلو خم شدن بدن

۱-۳-۴-۳-۶ الزامات

مقدار میانگین انحرافات بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع نباید از ۳۵٪ بیش تر شود.

۲-۳-۴-۳-۶ آزمون

بارهای اضافه زیر را اعمال کنید.

$$+M_y = 2 M_z$$

$$-F_z = \frac{40}{6} \frac{N}{Nm} M_z$$

که در آن:

$M_z$  مقدار مرجع است.

مقدار میانگین پنج اندازه گیری را محاسبه کنید.

۴-۴-۳-۶ اثر بارگذاری چرخشی<sup>۱</sup>

۱-۴-۴-۳-۶ الزامات

مقدار میانگین انحرافات بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع نباید از ۲۰٪ بیش تر شود.

۲-۴-۴-۳-۶ آزمون

بارهای اضافه زیر را اعمال کنید.

$$M_x = 0,2 M_z \text{ (اولین پیکربندی آزمون);}$$

$$M_x = -0,2 M_z \text{ (دومین پیکربندی آزمون).}$$

مقدار میانگین پنج اندازه گیری را محاسبه کنید.

۵-۴-۳-۶ تاثیر به عقب خم شدن بدن

۱-۵-۴-۳-۶ الزامات

مقدار میانگین انحرافات بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع نباید از ۲۵٪ بیش تر شود.

۶-۳-۴-۲ آزمون

بارهای اضافه زیر را اعمال کنید:

$$M_y = 1,25 M_z$$

$$-F_z = \frac{40 \text{ N}}{6 \text{ Nm}} M_z$$

مقدار میانگین پنج اندازه‌گیری را محاسبه کنید.

۶-۳-۴-۶ تاثیر نیروی محوری

۶-۳-۴-۱ الزامات

مقدار میانگین انحرافات بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع نباید از ۱۵٪ بیش تر شود.

۶-۳-۴-۲ آزمون

بارهای اضافه زیر را اعمال کنید:

$$F_x = \frac{20 \text{ N}}{6 \text{ Nm}} M_z$$

مقدار میانگین پنج اندازه‌گیری را محاسبه کنید.

۶-۳-۵ مواجهه با دمای پایین

۶-۳-۵-۱ الزامات

اختلاف بین هر یک از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع متناظر نباید برای فیکساتورهای نوع C و CA از ۳۵٪ و برای فیکساتورهای نوع A از ۳۰٪ بیش تر شود.

۶-۳-۵-۲ آزمون

فقط یک فیکساتور را آزمون کنید.

کفی کفش و فیکساتور را به‌طور جداگانه در حالت خشک و در محیطی با دمای  $20^\circ\text{C}$  قرار دهید. فیکساتور را دو بار در پیچشی به‌سمت راست و دو بار در خمش رو به جلو خلاص کنید.

۶-۳-۶ یخ زدگی

۱-۶-۳-۶ الزامات

از تمام انحرافها (حداقل ۸٪، حداکثر ۲۴٪) برای محاسبه میانگین حسابی استفاده می‌شود. این مقدار نباید از ۳۵٪ برای فیکساتورهای نوع A و از ۴۰٪ برای فیکساتورهای نوع C و CA بیش‌تر شود. این محاسبات باید برای  $M_y$  و  $M_z$  به‌طور جداگانه محاسبه شوند.

۲-۶-۳-۶ آزمون

چهار فیکساتور را در معرض چرخه‌های زیر قرار دهید.

الف- اسکی به حالت افقی قرار گرفته و بعد از آماده‌سازی اولیه زیر، حداقل ۳۰ min در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - منجمد خواهد شد:

۱- اسکی را به‌صورت عمودی و با نوک رو به بالا در دمای  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ، نگه دارید.

۲- فیکساتور را از قسمت پاشنه باز کنید؛

۳- به‌مدت دو دقیقه در زیر دوش آب با دمای  $(40 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ ، قرار دهید؛

۴- به‌مدت تقریبی یک دقیقه در این وضعیت نگه دارید.

سپس یک کفی کفش (خشک و در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  -) را داخل فیکساتور کنید. پنج بار اسکی را خم کنید (زمانی که اسکی بر روی دو تکیه‌گاه به فاصله ۱۰۰۰ mm نگه‌داشته شده، منحنی انحراف تقریباً ۳۰ mm باشد). هم‌اکنون نمونه آماده آزمون‌های خلاصی است که باید مطابق با دستورالعمل‌های زیرانجام شود.

ب- اسکی را به‌صورت افقی با کفی آزمون مونتاژشده [هر دو در دمای  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ] به مدت دو دقیقه به فاصله ۲۰۰ mm زیر دوش آب با دمای  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ، قرار دهید. به‌مدت ۱۰ s اسکی را در حالت عمودی (نوک به سمت بالا) قرار دهید. اسکی را در حالت افقی قرار داده و تا دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - به مدت حداقل ۳۰ min منجمد کنید.

برای چرخه‌های الف و ب، بعد از پنج بار خم‌سازی اسکی (به بند الف مراجعه شود)، آزمون‌های خلاصی را ابتدا برای  $M_y$ ، و سپس با گام نهادن مجدد به داخل فیکساتور، بلافاصله برای  $M_z$  نیز انجام دهید.

پ- چرخه‌های الف و ب را به ترتیب انجام دهید. بلافاصله بعد از آزمون خلاصی، فیکساتور را به مدت ۱۰ min پیش از آغاز چرخه بعدی، در دمای محیطی  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  نگه‌دارید. تعداد کل چرخه‌ها شش است، که هرکدام از آن‌ها سه بار انجام می‌شوند. اگر مقدار میانگین انحرافات بین اندازه‌گیری‌های انجام گرفته در دو چرخه اول و مراجع متناظر آن کوچک‌تر از ۲۵٪ باشد، می‌توان تعداد چرخه‌ها را به دو کاهش داد.

۶-۳-۷ برف فشرده

۶-۳-۷-۱ الزامات

مقدار میانگین انحرافات بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع متناظر نباید از ۴۰٪ برای فیکساتورهای نوع C و CA، و از ۳۵٪ برای فیکساتورهای نوع A بیش تر شود.

همچنین، به منظور اجتناب از خطر خلاصی ناخواسته ناشی از مونتاژ نادرست فیکساتور، این مقدار میانگین نباید در گستره ۲۵٪ تا ۷۵٪ مقدار مرجع، برای خلاصی مرتبط با افتادن رو به جلو، قرار گیرد.

۶-۳-۷-۲ آزمون

با یک صفحه پلی تترا فلورو اتیلن (PTFE)<sup>۱</sup> با همان ابعاد مشابه با کفی و قراردادن آن در زیر کفی به هنگام وارد کردن کفش به فیکساتور، تاثیر برف فشرده را شبیه سازی کنید. ضخامت این صفحه باید در نیمه جلویی ۲ mm و در نیمه عقبی ۳ mm باشد.

فقط یک فیکساتور را آزمون کنید تا دو بار در پیچش و دو بار در سقوط رو به جلو خلاص شود. این آزمون ها را در دمای محیطی  $(5 \pm 23)^\circ\text{C}$ ، با کفی و فیکساتور مرطوب انجام دهید.

۶-۳-۸ مواجهه با ارتعاش و ضربه

۶-۳-۸-۱ الزامات

مقدار میانگین انحرافات بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع متناظر نباید از ۱۵٪ برای فیکساتورهای نوع C و CA، و از ۱۰٪ برای فیکساتورهای نوع A بیش تر شود.

۶-۳-۸-۲ آزمون

چهار فیکساتور (مونتاژ شده بر روی قسمت های اسکی آنها) به طور آزادانه در کنار یکدیگر در داخل یک استوانه با قطر ۴۰۰ mm قرار دهید. سپس استوانه را (با سرعت ۲۰ دور در دقیقه) بچرخانید.

سپس آزمون ضربه را به شرح زیر انجام دهید.

یکی از اسکی ها را به صورت عمودی با نوک روبه بالا از ارتفاع ۵۰۰ mm بر روی یک سطح سخت، رها کنید. این آزمون را پنج بار تکرار کنید.

سپس فیکساتور را دو بار در پیچش و دو بار در خمش روبه جلو خلاص کنید. این آزمون ها را در دمای محیطی  $(5 \pm 23)^\circ\text{C}$  با کفی و فیکساتورهای خشک، انجام دهید.

1- Polytetrafluoroethylene

## ۴-۶ جذب انرژی

### ۱-۴-۶ الزامات

در طول آزمون فیکساتور، پس از جذب انرژی مورد نیاز، کفی آزمون باید به سرعت در محدوده  $\pm 2$  mm به موقعیت اصلی خود برگردد (یعنی هیچ نقطه بر روی کفی نباید از موقعیت اصلی خود بیش از ۲ mm فاصله داشته باشد).

به منظور خلاصی در مقادیر زیر باید انرژی،  $W$ ، جذب شده برای مجموعه فیکساتور حداقل برابر  $\frac{M_z}{45}$  Nm باشد:

نوع C: ۵ Nm بیشتر از مقدار متناظر با حد  $L_2$ ؛

نوع CA و A: ۱۰ Nm بیشتر از مقدار متناظر با حد  $L_2$ .

### ۲-۴-۶ آزمون

روش آزمون شبه استاتیکی، پیش‌بینی رفتار دینامیکی فیکساتور را در تمام موقعیت‌ها امکان‌پذیر نمی‌کند، اما راهکارهای مناسبی برای ارزیابی این رفتار ارائه می‌دهد.

با کفی آزمون مرطوب بر روی یکی از فیکساتورهای جدید باقی مانده از مجموعه شش‌تایی (به زیربند ۲-۲-۶ مراجعه شود)، آزمون‌ها را در دو حالت فشردگی طولی معمولی و افزایش یافته انجام دهید. طول «افزایش یافته» با کم کردن طول بین گیره‌های نگه‌دارنده به اندازه ۱ mm، به دست می‌آید.

نمودار گشتاور پیچشی شبه استاتیکی برای هر یک از آزمون‌های تکرار شده ثبت می‌شود.

## ۵-۶ خلاصی عرضی تحت بارگذاری ضربه‌ای

### ۱-۵-۶ الزامات

هنگام آزمون مطابق با استاندارد ISO 9465، برای تمام مقادیر شبه استاتیکی  $M_z$  فیکساتور بزرگ‌تر از ۲۰ Nm، زاویه خلاصی آونگ باید بین دو حد  $U$  (حد بالا برحسب درجه) و  $L$  (حد پایین برحسب درجه) قرار گیرد.

$$U = \frac{8}{7} \times \frac{M_z}{Nm}$$

$$L = 12 + 0.2 \frac{M_z}{Nm}$$

### ۲-۵-۶ آزمون

مطابق با روش تعیین شده در استاندارد ISO 9465، آزمون را برای فیکساتوری که در آزمون زیربند ۴-۶ از آن استفاده شده است، انجام دهید.

## ۶-۶ آزمون‌های میدانی

### ۱-۶-۶ هدف آزمون

آزمون‌های میدانی، مکمل مهمی برای آزمون‌های آزمایشگاهی هستند. از آنجاکه در ارزیابی به‌روش زیر، نتایج تا حدی ناشی از تفکر شخصی هستند، لذا توصیه می‌شود این نتایج مبنایی برای پذیرش یا رد فیکساتور نباشند. بنابراین، توصیه می‌شود دستورات این روش آزمون، به نتایج آزمون آزمایشگاهی پیوست‌شده و توسط تولیدکننده مدنظر قرار گیرد.

### ۲-۶-۶ عملکرد آزمون و درجه‌بندی

این آزمون‌ها باید بر روی فیکساتورهایی که برای آزمون‌های آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، انجام شوند.

تمام پیچ‌های تنظیم که برای عملکرد مناسب ضروری می‌باشند باید با لاک مهروموم شوند. آزمون‌ها را با اسکی‌های تعیین‌شده توسط تولیدکننده فیکساتورها انجام دهید. مطابق با استاندارد ISO 5355، کفش‌های اسکی باید به کفی مونتاژ شوند. شرایط برف:

- برف فشرده تا برف یخ زده، پیستی که در آن شرایط به طور متوسط تا زیاد نامطلوب است.

- برف نرم یا عمیق، که در آن شرایط به طور متوسط تا زیاد دارای موانع آشکار است.

هر کدام از این شرایط باید در بیش از حداقل یک‌سوم کل پیست وجود داشته باشد.

روش اسکی کردن: سبک آزاد، یعنی، هیچ‌گونه دستورالعملی در خصوص روش اسکی کردن، وجود ندارد.

فیکساتورها توسط چهار اسکی‌باز، و معمولاً فقط در شرایط زمستانی، با حرکات تند با مجموع پیرش‌های عمودی حداقل به میزان ۵۰۰۰ m، آزمون می‌شوند. هر کدام از موارد توصیف‌شده در زیربند ۶-۶-۳، بر اساس معیارهای زیر درجه‌بندی شده‌اند.

خیلی خوب: ++۲

خوب: +۱

رضایت بخش: صفر؛

متوسط: -۱

بد: -۲

غیر قابل پذیرش: مردود.

مجموع ۲۰ (۱۶) نتیجه به دست آمده باید مثبت یا صفر باشند. در غیر این صورت، تنظیمات خلاصی بعد از آزمون‌های عملی، بررسی می‌شوند. برای هر اندازه‌گیری، انحراف از تنظیم اولیه بهتر است کوچکتر یا مساوی ۳۵٪ (برای تنظیم اولیه  $M_z$  کوچکتر یا مساوی ۴۰ Nm) یا ۳۰٪ (برای تنظیم اولیه  $M_z$  بزرگتر از ۴۰ Nm) باشد.

در طول آزمون‌ها، هر فیکساتور حداقل یکبار در حالت پیچش خلاص می‌شود. انحراف مقدار اندازه‌گیری شده از تنظیم اولیه، بهتر است کوچکتر یا مساوی مقادیر زیر باشد:

- ۴۵٪ برای مقادیر تنظیم اولیه ۲۰ Nm تا ۴۰ Nm؛

- ۳۵٪ برای مقادیر بزرگتر از ۴۰ Nm تا ۵۰ Nm؛

- ۳۰٪ برای مقادیر بزرگتر از ۵۰ Nm.

بعد از آزمون، باید بررسی شود که در تنظیم هر یک از پیچ‌های تنظیم که برای عملکرد مناسب ضروری هستند (به عنوان مثال، تنظیم خلاصی، کشیدن کفی، فشار تماسی) هیچ تغییری رخ نداده باشد.

یادآوری- در تنظیمات اولیه با مقدار کم‌تر از ۲۰ N، هیچ‌گونه اندازه‌گیری وجود ندارد.

### ۳-۶-۶ موارد قابل توجه

#### ۱-۳-۶-۶ خلاصی ناخواسته

برای تمام آزمون‌های عملی، مطابق با استاندارد ISO 8061، برای مقادیر قرار گرفته در گستره میانی، مابین حد بالا و پایین، فیکساتورها برای هر اسکی باز به صورت جداگانه تنظیم می‌شوند. چنانچه فیکساتور تنظیم دوتایی داشته باشد، (فقط یک پیچ تنظیم یا ویژگی برای تنظیم پیچش و خم شدن رو به جلو)، مطابق با استاندارد ISO 8061، یکی از دو مقدار خلاصی در گستره میانی تنظیم و مقدار دیگر خلاصی بهتر است مساوی یا کم‌تر از مقدار مندرج در استاندارد ISO 8061، باشد.

تنظیمات در جهات دیگر خلاصی (در صورتی که پیش‌بینی شود)، مطابق با دستورالعمل تولیدکننده با شرایطی که در آن مقادیر خلاصی پیچشی و خمش رو به جلو برابر یا کوچک‌تر از مقادیر گستره میانی مندرج در استاندارد ISO 8061 (در مورد تنظیم دوتایی) باقی بماند، انجام خواهد شد.

با این تنظیمات، بهتر است فیکساتور، اسکی کردن با تعداد بسیار محدود خلاصی ناخواسته را امکان‌پذیر سازد.

#### ۲-۳-۶-۶ اتصال کفش اسکی

کفش باید به اندازه کافی به اسکی محکم شود تا برای هدایت اسکی کنترل مناسبی داشته باشد.

### ۳-۳-۶-۶ گام‌نهادن به‌درون فیکساتور

گام‌نهادن به‌درون فیکساتور و تنظیم کفش باید ساده باشد. بسته‌شدن باید قطعی و به‌آسانی توسط اسکی‌باز قابل‌درک باشد. حتی در دامنه‌های شیب‌دار یا در برف عمیق، باید گام‌نهادن مجدد پس از خلاصی به‌راحتی امکان‌پذیر باشد.

### ۴-۳-۶-۶ خلاصی دستی

خلاصی دستی باید تا حد امکان آسان باشد تا اسکی‌باز بتواند به‌راحتی اسکی را جدا کند، برای مثال، بعد از سقوط یا در شرایط دشوار (به عنوان مثال در برف عمیق).

### ۷-۶ مواجهه با خوردگی و گرد و خاک

#### ۱-۷-۶ الزامات

مقدار میانگین اختلاف بین هر کدام از مقادیر خلاصی و مقدار مرجع متناظر نباید از ۳۵٪ برای فیکساتورهای نوع C و CA، و ۳۰٪ برای فیکساتورهای نوع A، بیش‌تر شود.

#### ۲-۷-۶ آزمون

ابتدا چهار فیکساتور را که مطابق با زیربند ۲-۳-۶ برای مقادیر مرجع بسته و تنظیم شده‌اند، به مدت ۴۸ ساعت داخل مه‌نمک، قرار دهید:

- مقدار نمک درون مه:  $(5 \pm 0.5)\%$ ، (درصد جرمی سدیم کلراید در آب)؛

- دما:  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

بلافاصله پس از آن، فیکساتورها را ۸ بار در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه در مخلوطی با ترکیبات و دمای زیر غوطه‌ور کنید.

- مقدار نمک:  $6\text{ g NaCl}$  در یک لیتر آب؛

- مقدار گرد و خاک:  $12\text{ g}$  خاک خیابانی در هر لیتر (دانه بندی در پیوست پ مشخص شده است)؛

- دما:  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

برای اطمینان از یکنواخت بودن، مخلوط را به‌طور پیوسته به‌هم بزنید.

بعد از خشک کردن به مدت ۲۴ h، هر کدام از فیکساتورها را یک‌بار در پیچش و یک‌بار در خمش روبه جلو خلاص کنید. آزمون‌ها در دمای محیطی  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، با فیکساتورها و کفی کفش خشک انجام دهید.



## ۷ نشانه‌گذاری

- ۱-۷ فیکساتورهای اسکی مطابق با این استاندارد، باید با نام یا علامت تجاری تولیدکننده نشانه‌گذاری شوند.
- ۲-۷ تولیدکننده می‌تواند با مسئولیت خود مطابقت فیکساتورهای اسکی را با ارجاع به این استاندارد، اظهار کند.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

اطلاعات تکمیلی برای انجام آزمون‌ها مطابق با روش A

الف-۱ تاثیر خم شدن رو به جلو (به زیربند ۶-۳-۴-۳ مراجعه شود)

بارها را اعمال کنید، به شکل الف-۱ مراجعه شود:

$$m \text{ (جرم اضافی)} = (F_z / 9.81) - m_x \quad \text{(الف-۱)}$$

$$m_x = m_{\text{اهرم}} + m_{\text{تعادل}} \text{ [kg]} \quad \text{(الف-۲)}$$

$$M_y = 2 \times M_z \quad \text{(الف-۳)}$$

$$F_z = (40 \text{ N} / 6 \text{ Nm}) \times M_z \quad \text{(الف-۴)}$$

$$\Delta L \text{ [m]} = \frac{2 \times M_z - M_{\text{اهرم}}}{(40 \text{ N} / 6 \text{ Nm}) \times M_z - F_{\text{اهرم}}} \quad \text{(الف-۵)}$$

که در آن:

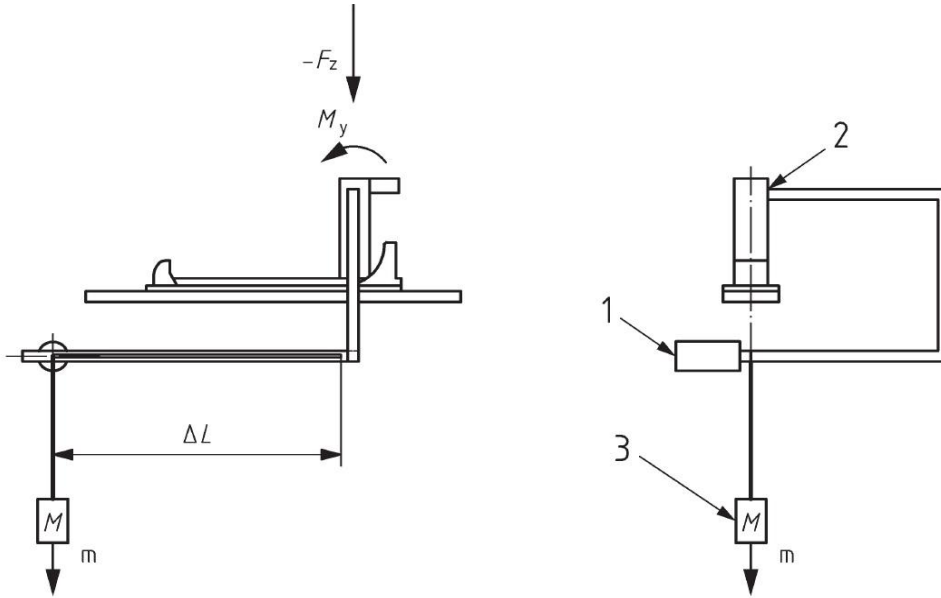
$F_{\text{اهرم}}$  نیروی حاصل از فیکسچر آزمون (بدون جرم تعادل)؛

$M_{\text{اهرم}}$  گشتاور تولیدشده توسط فیکسچر آزمون حول محور y؛

$\Delta L$  طول قابل تنظیم برای جرم اضافه شده، بر حسب متر؛

$m$  جرم اضافه شده؛

گشتاور پیچشی وارده، نتیجه طول قابل تنظیم بازوی اهرم و نیروی اضافه محاسبه شده است.



راهنما:

- 1 جرم تعادل جهت جبران  $M_x$  تولیدشده توسط فیکسچر آزمون
- 2 گشتاور و نیرو
- 3 جرم اضافه

شکل الف-۱- تاثیر خم شدن رو به جلو

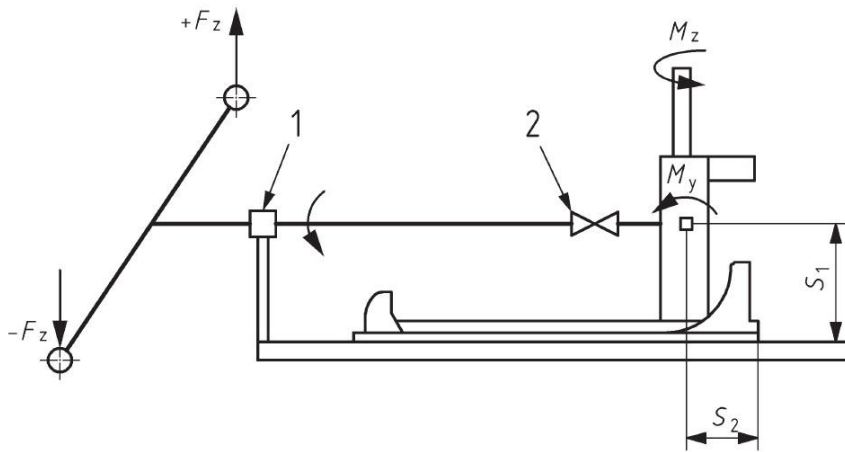
الف-۲ تاثیر بارگذاری چرخشی (به زیربند ۶-۳-۴-۴ مراجعه شود)

بارها را اعمال کنید، به شکل الف-۲ مراجعه شود:

$$M_x = 0.2 \times M_z \text{ [Nm]} \quad (\text{الف-۶})$$

که در آن:

- $M_z$  گشتاور پیچشی حول محور z؛
- $M_x$  گشتاور پیچشی حول محور x؛
- $M_y$  گشتاور پیچشی حول محور y ( $F_{AV}$ )؛
- $F_z$  نیروی گشتاور پیچشی  $M_x$  است.



راهنما:

- 1 یاتاقان محوری  
2 اتصال گاردانی

### شکل الف-۲- تاثیر بارگذاری چرخشی

الف-۳ تاثیر خم شدن رو به عقب (به زیربند ۶-۳-۴-۵ مراجعه شود)

بارها را اعمال کنید، به شکل الف-۳ مراجعه شود:

$$m_x = (F_z / 9.81) - m \quad \text{(الف-۷)}$$

$$m_x = m_{\text{اهرم}} + m_{\text{تعادل}} \text{ [kg]} \quad \text{(الف-۸)}$$

$$M_y = 1.25 \times M_z \quad \text{(الف-۹)}$$

$$F_z = (40 \text{ N} / 6 \text{ Nm}) \times M_z \quad \text{(الف-۱۰)}$$

$$\Delta L \text{ [m]} = \frac{1.25 \times M_z - M_{\text{اهرم}}}{(40 \text{ N} / 6 \text{ Nm}) \times M_z - F_{\text{اهرم}}} \quad \text{(الف-۱۱)}$$

که در آن:

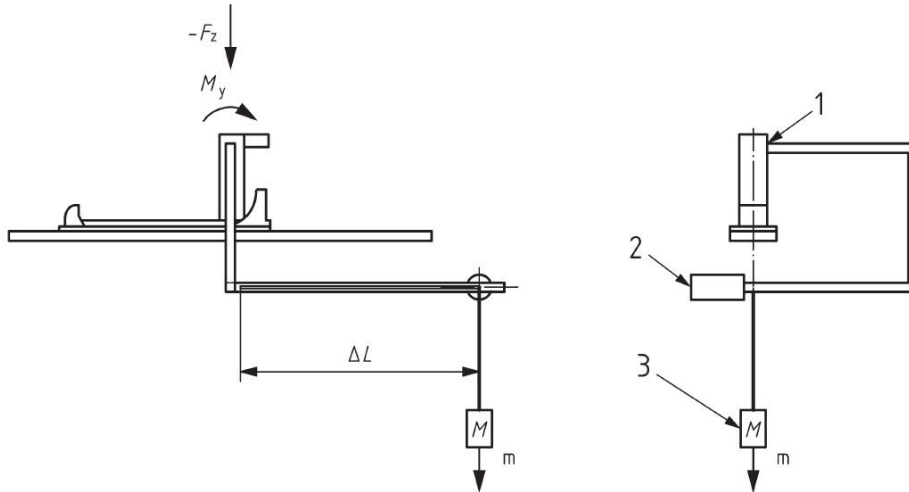
$F_{\text{اهرم}}$  نیروی حاصل از دستگاه آزمون (بدون جرم تعادل) بر حسب N؛

$M_{\text{اهرم}}$  گشتاور پیچشی ناشی از جرم و بازوی اهرم بر حسب Nm؛

$\Delta L$  طول بازوی قابل تنظیم برای جرم اضافه شده، بر حسب m؛

$m$  جرم اضافه شده است.

گشتاور پیچشی وارده، نتیجه طول قابل تنظیم بازوی اهرم و نیروی اضافه محاسبه شده است.



راهنما:

- 1 گشتاور و نیرو
- 2 جرم تعادل
- 3 جرم اضافه

شکل الف-۳- تاثیر خم شدن رو به عقب

الف-۴ تاثیر نیروی محوری (به زیربند ۶-۳-۴-۶ مراجعه شود)

بارها را اعمال کنید، به شکل الف-۴ مراجعه شود:

$$F_x = (20 \text{ N} / 6 \text{ Nm}) \times M_z \text{ [N]} \quad (\text{الف-۱۲})$$

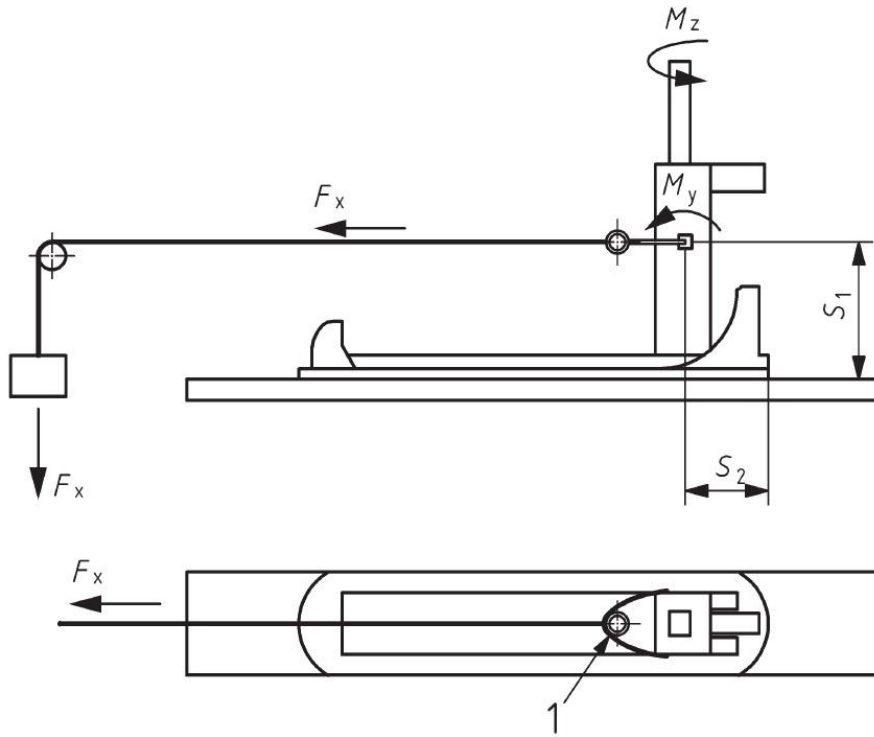
که در آن:

$M_z$  گشتاور پیچشی حول محور Z؛

$M_x$  گشتاور پیچشی حول محور X؛

$M_y$  گشتاور پیچشی حول محور Y؛

$F_x$  نیرو است.



راهنما:  
1 چرخشی

شکل الف-۴- تاثیر نیروی محوری

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

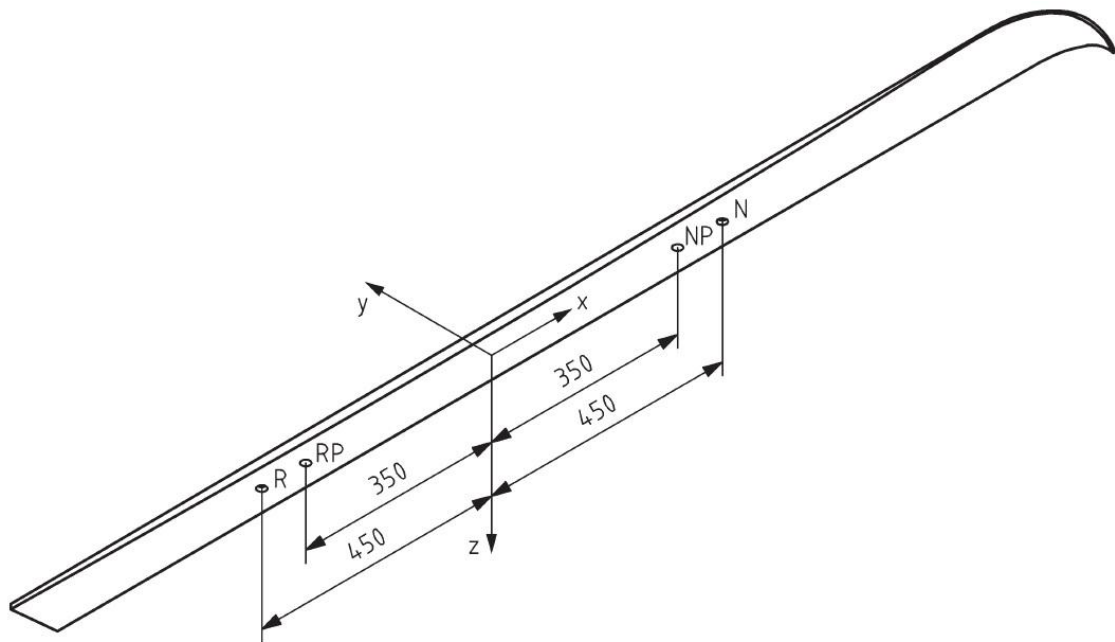
پیکربندی فیکسچرها و بار ضروری برای آزمون‌های رفتاری با استفاده از روش آزمون B

یادآوری- برای سازگاری با الزامات روش آزمون B، دستگاه شرح داده شده در استاندارد ASTM F504، ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

ب-۱ پیکربندی‌های فیکسچر و آزمون

ب-۱-۱ بهتر است یک اندازه‌گیری خلاصی منفرد، با اتصال یک سیستم فیکساتور اسکی به چارچوب آزمون کفش‌ها و اعمال یک پیکربندی با بار کافی برای ایجاد سازوکار خلاصی فیکساتور انجام شود و به‌طور همزمان اطلاعات برای تعیین دو پیک گشتاور  $M_z$  و  $M_y$  ثبت شوند، به شکل ب-۱ مراجعه شود.

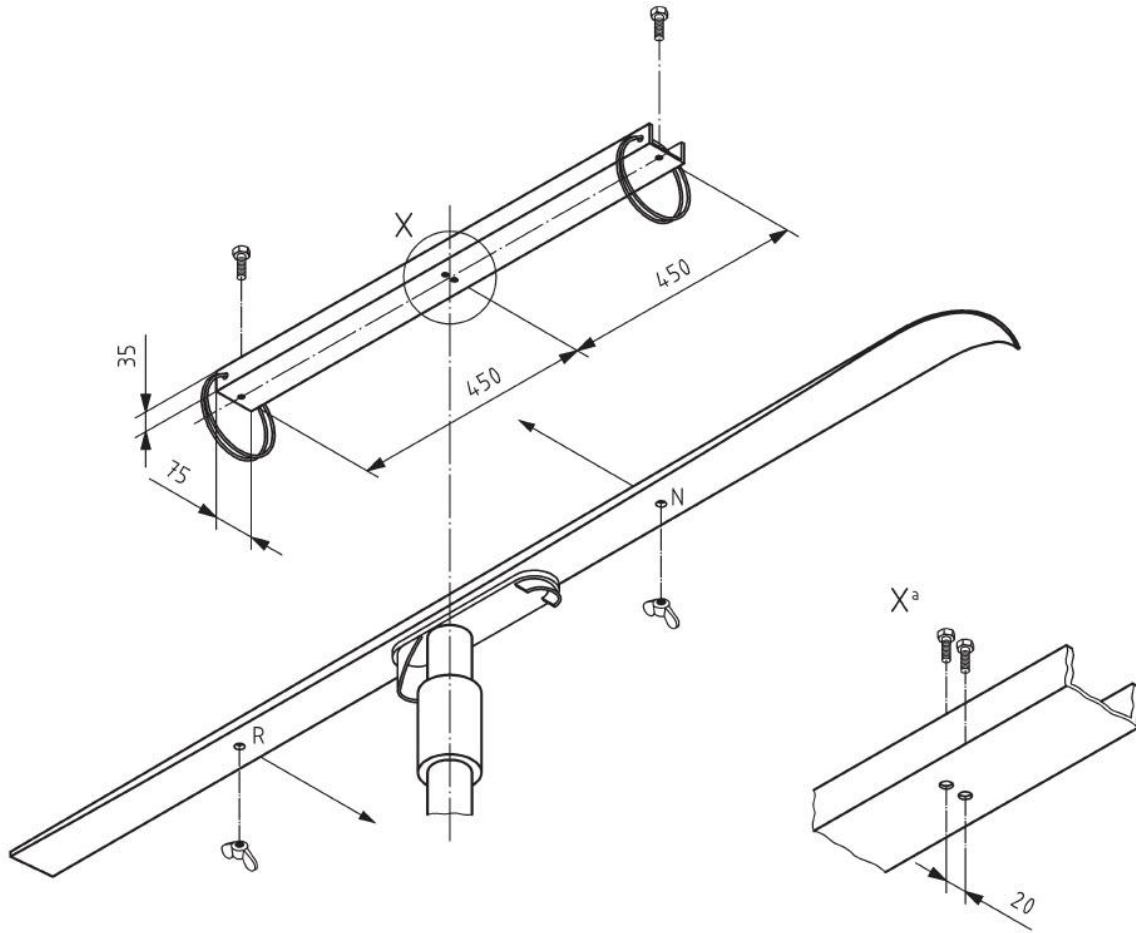
ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ب-۱- بارگذاری

از فیکسچر سفت‌کننده اسکی مندرج در شکل ب-۱ مطابق با شرح مندرج در شکل‌های ۳ و ۵، استفاده کنید، مگر در مواردی که به‌غیر از آن ذکر شده باشد. بهتر است گشتاورهای خلاصی تحت دو نیروی کششی برابر و در مخالف جهت مطابق با شکل ب-۲، اعمال شود.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

a دید از نمای X (گسترش یافته)

شکل ب-۲- فیکسچر سفت‌کننده اسکی

ب-۱-۲ اعمال دو نیروی برابر در بارهای ترکیبی:

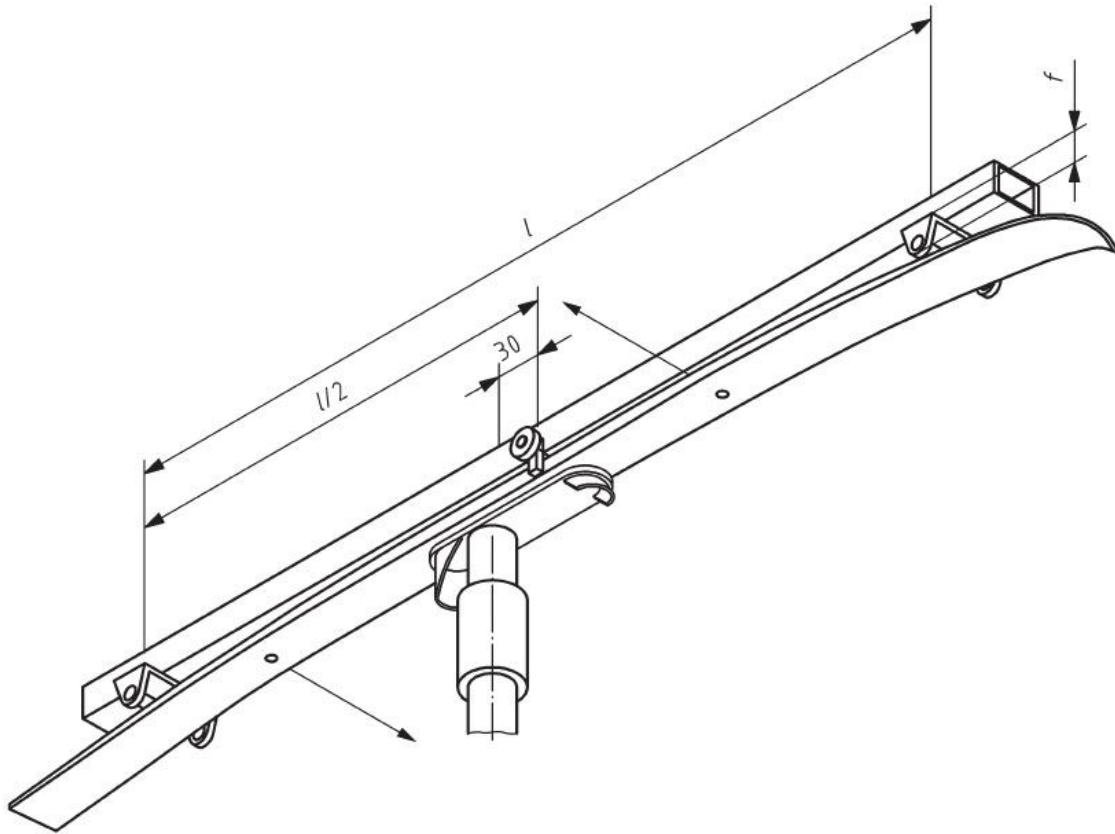
- برای نیروهای  $F_{RH}$  و  $F_{NH}$  توصیه می‌شود مطابق با شرح مندرج در شکل ۳ باشد؛

- برای نیروهای  $F_{RV}$  و  $F_{NV}$  توصیه می‌شود مطابق با شرح مندرج در شکل ۳ باشد.

ب-۱-۳ برای انجام خلاصی با آزمون تغییر شکل خمشی اسکی، از فیکسچر مندرج در شکل ب-۳، استفاده شود. مولفه‌های « $l$ » و « $f$ » در جدول ۳ تعریف شده‌اند.

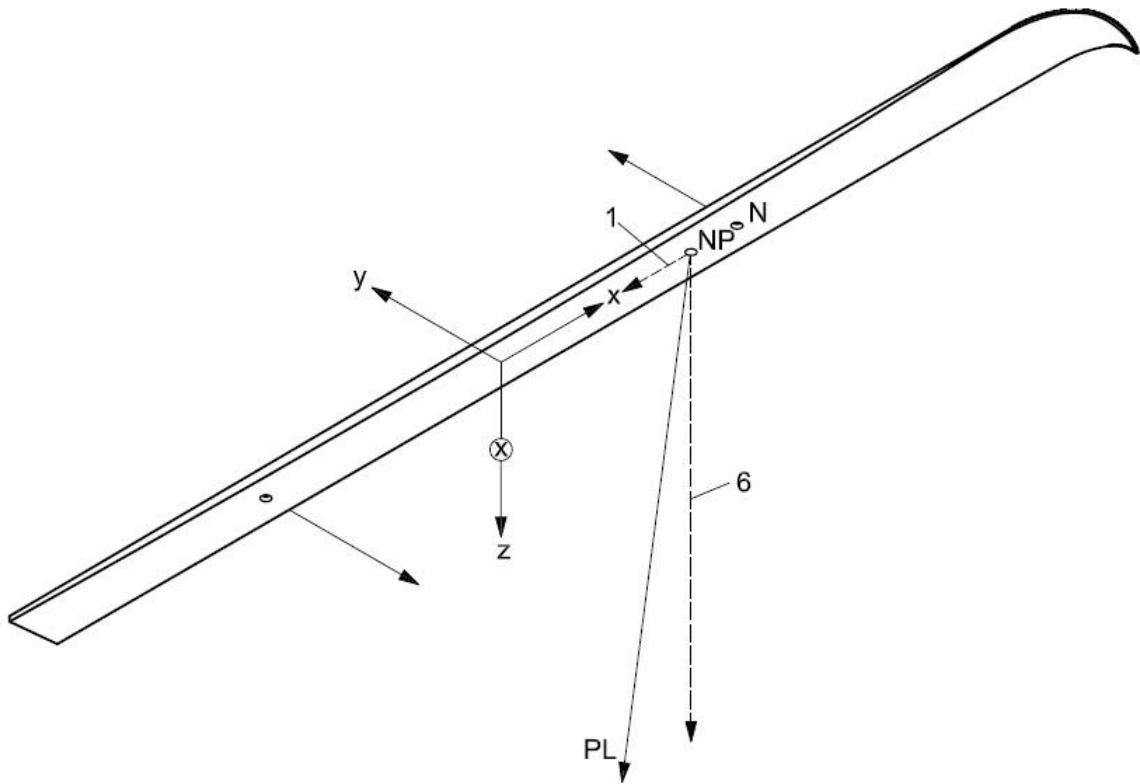


ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ب-۳- خلاصی با آزمون تغییر شکل خمشی اسکی

ب-۱-۴ برای انجام خلاصی با بارگذاری ترکیبی به منظور اثر خم شدن رو به جلو بدن، از پیکربندی تعیین شده در شکل ب-۴ استفاده کنید. NP در شکل ب-۴، محل نقطه پیش‌بار نزدیک است که در ۳۵۰ mm رو به جلو محور Z قرار گرفته و در جدول ب-۱ تعریف شده است. PL همان بردار نیروی لازم برای تولید پیش‌بار مورد نیاز  $M_y$  است.



راهنما:

N بارگذاری نقطه نزدیک

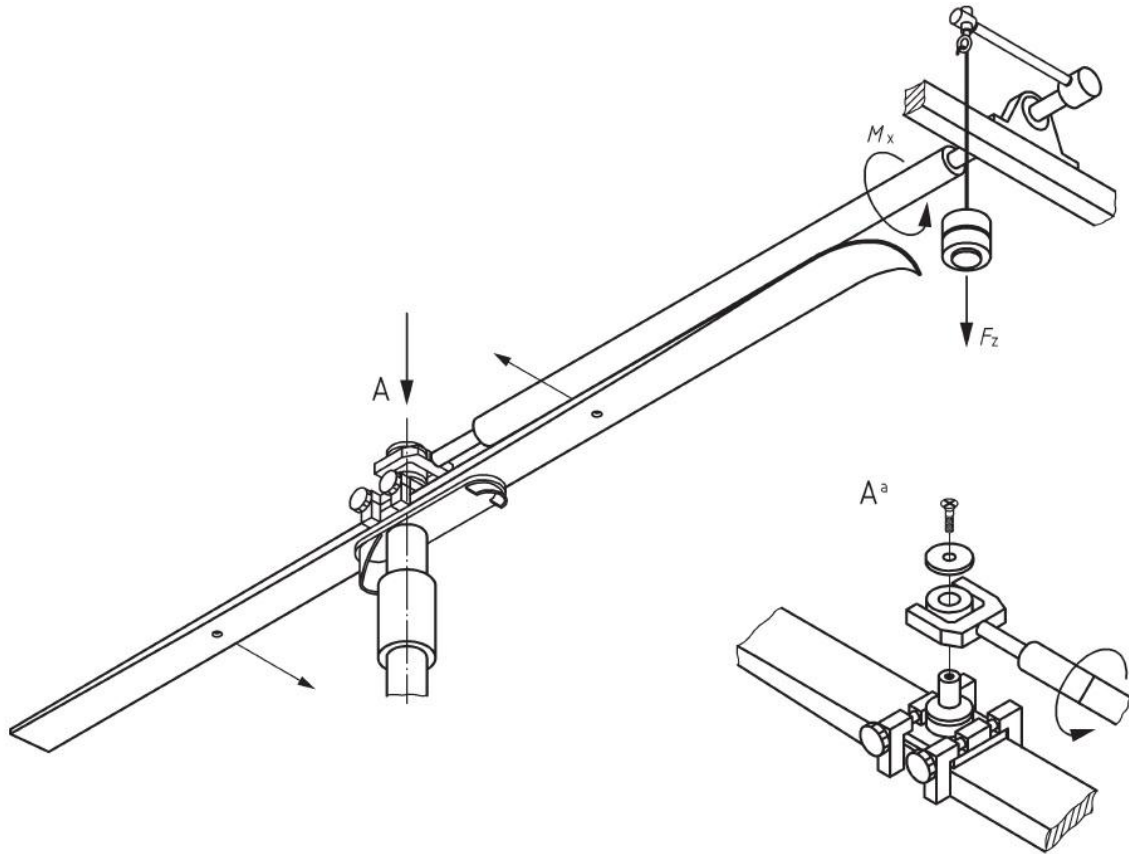
NP نقطه پیش‌بار نزدیک

PL بردار نیروی لازم برای تولید پیش‌بار مورد نیاز  $M_y$

1 و 6 مولفه‌های بردار PL با نسبت ۱ به ۶

شکل ب-۴- خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی برای اثر گذاری خم شدن رو به جلو بدن

ب-۱-۵ برای انجام خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی، به منظور اثر بارگذاری چرخشی از فیکسچر مندرج در شکل ب-۵، استفاده کنید.  $F$  نیروی لازم برای تولید پیش‌بار مورد نیاز  $M_x$  است.

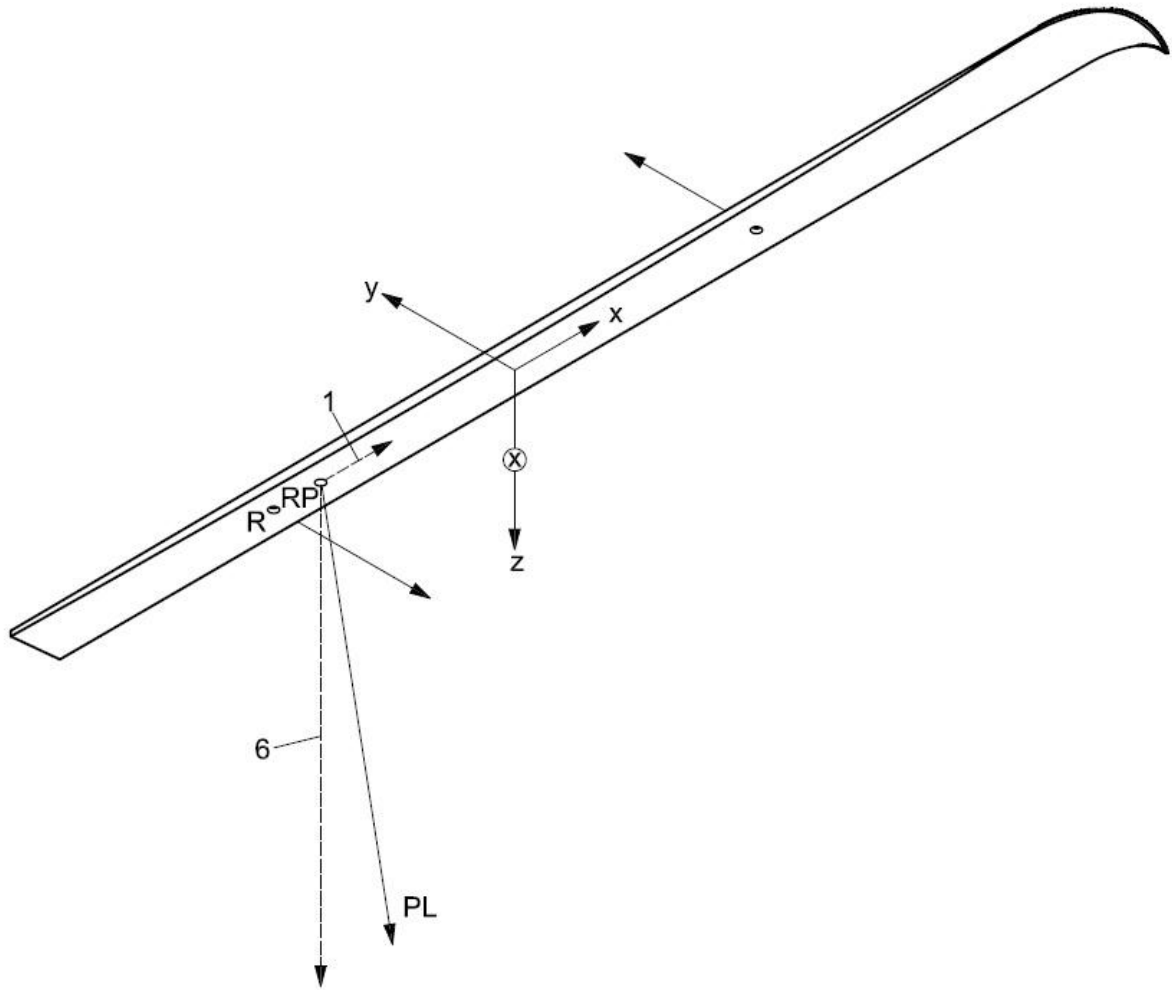


راهنما:

a دید از نمای A (گسترش یافته)

شکل ب-۵- خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی برای تاثیر بارگذاری چرخشی

ب-۱-۶ برای انجام خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی به منظور تاثیر خم شدن رو به عقب بدن، از پیکربندی بار تعیین شده در شکل ب-۶ استفاده کنید. عبارت RP در شکل ب-۶ به نقطه پیش بار عقب است که در ۳۵۰ mm رو به عقب محور z قرار گرفته و در جدول ب-۱ تعریف شده است. PL همان بردار نیروی لازم برای تولید پیش بار مورد نیاز  $M_y$  است.



راهنما:

PL بردار نیروی ضروری برای تولید پیش‌بار مورد نیاز  $M_y$

R نقطه عقبی

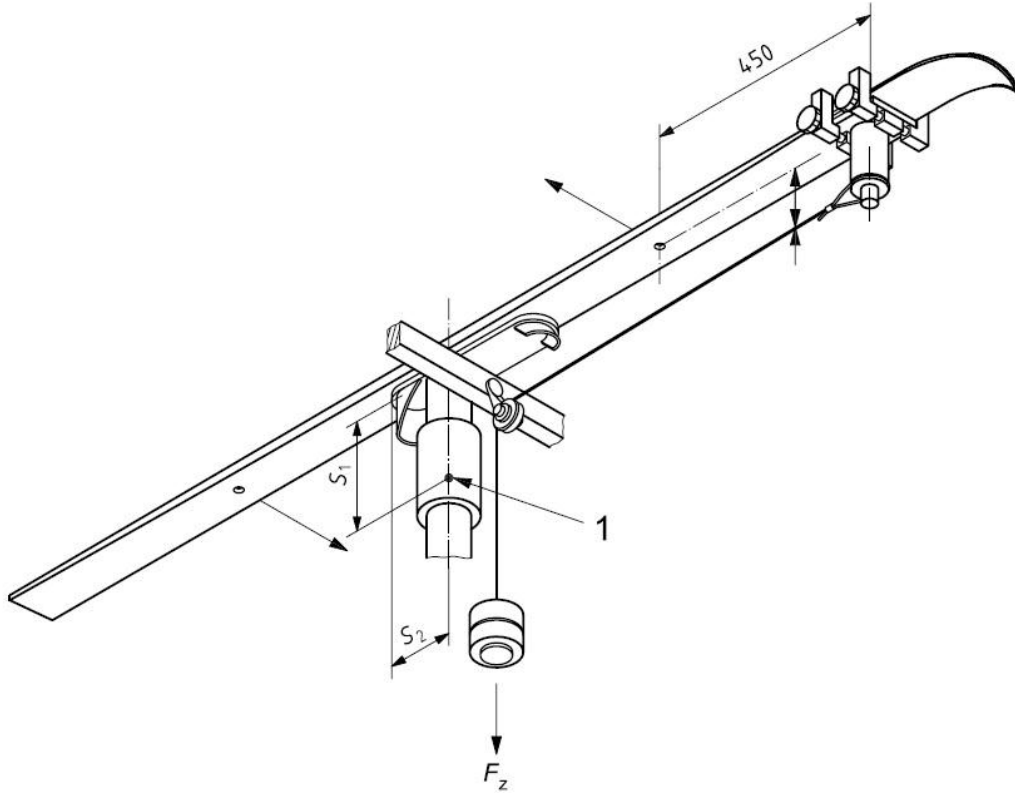
RP نقطه پیش‌بار عقبی

1 و 6 مولفه‌های بردار PL با نسبت ۱ به ۶

شکل ب-۶- خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی برای اثر خم‌شدن رو به عقب بدن

ب-۱-۷ برای انجام خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی به‌منظور اثر نیروی محوری برای انجام خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی از فیکسچر شرح داده شده در شکل ب-۷ استفاده کنید.  $F$  نیروی ضروری برای تولید پیش‌بار مورد نیاز  $F_x$  است.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ب-۷- خلاصی با آزمون بارگذاری ترکیبی برای اثر نیروی محوری

ب-۲ مختصات نقطه اندازه‌گیری

مختصات نقطه اندازه‌گیری که از کف و پشت کفی آزمون اندازه‌گیری می‌شود، در جدول ب-۱ آمده است.

جدول ب-۱- مختصات نقطه اندازه‌گیری

ابعاد بر حسب میلی‌متر

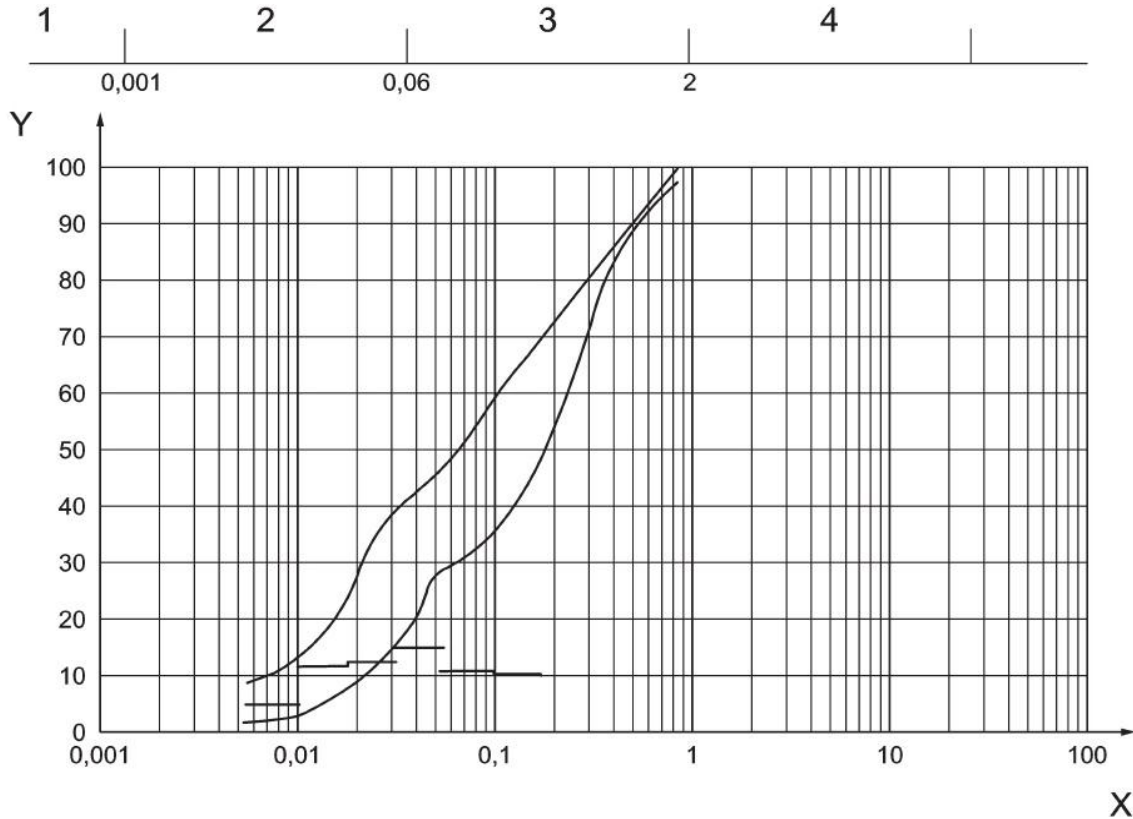
نوع فیکساتور			
A	CA	C	
۲۳۰	۲۳۰	۱۹۲	S <sub>1</sub>
۱۰۰	۱۰۰	۸۴	S <sub>2</sub>

پیوست پ

(الزامی)

توزیع دانه‌بندی گرد و خاک

توزیع اندازه ذرات گرد و خاک باید بین دو منحنی نمودار زیر قرار گیرد.



راهنما:

X قطر  $d$  بر حسب mm

Y نسبت دانه‌ها بر حسب درصد برای قطرهای کوچکتر از  $d$

1 خاک رس با قطر کوچکتر از 0.075 mm، ۲٪ تا ۱۳٪ جرمی

2 گل با قطر کوچکتر از 0.075 mm، ۳۰٪ تا ۵۰٪ جرمی

3 شن با قطر کوچکتر از 0.075 mm، ۶۰٪ تا ۷۸٪ جرمی

4 سنگریزه با قطر کوچکتر از 0.075 mm، ۸۷٪ تا ۹۰٪ جرمی

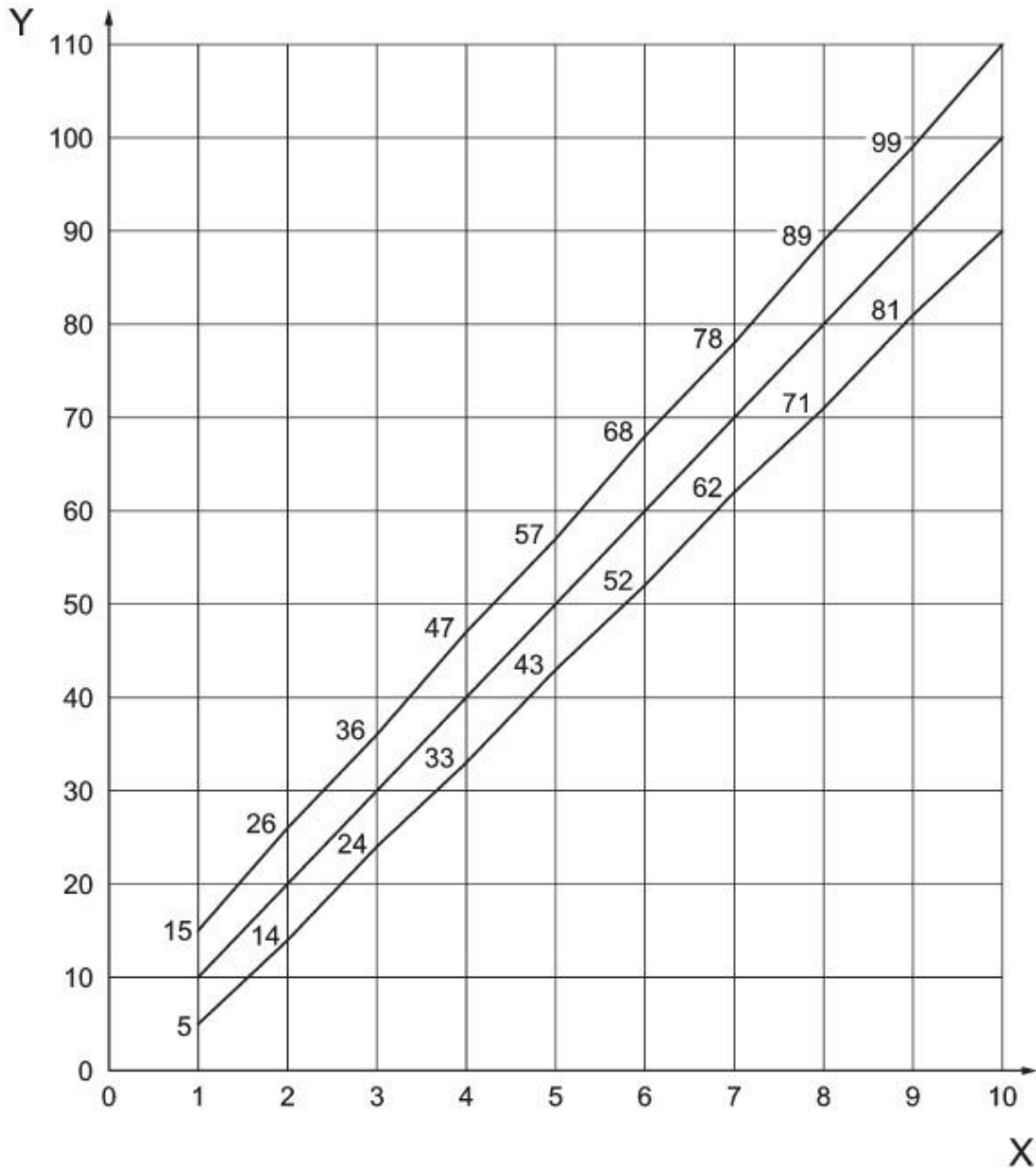
شکل پ-۱- توزیع دانه‌بندی گرد و خاک

یادآوری- اطلاعات لازم مربوط به قابلیت دسترسی به خاک آزمون را می‌توان از طریق دبیرخانه ISO/TC 83/SC 4/WG 2 (DIN, Germany) به‌دست آورد.

پیوست

(آگاهی دهنده)

تعیین رواداری  $M_y$  و  $M_z$



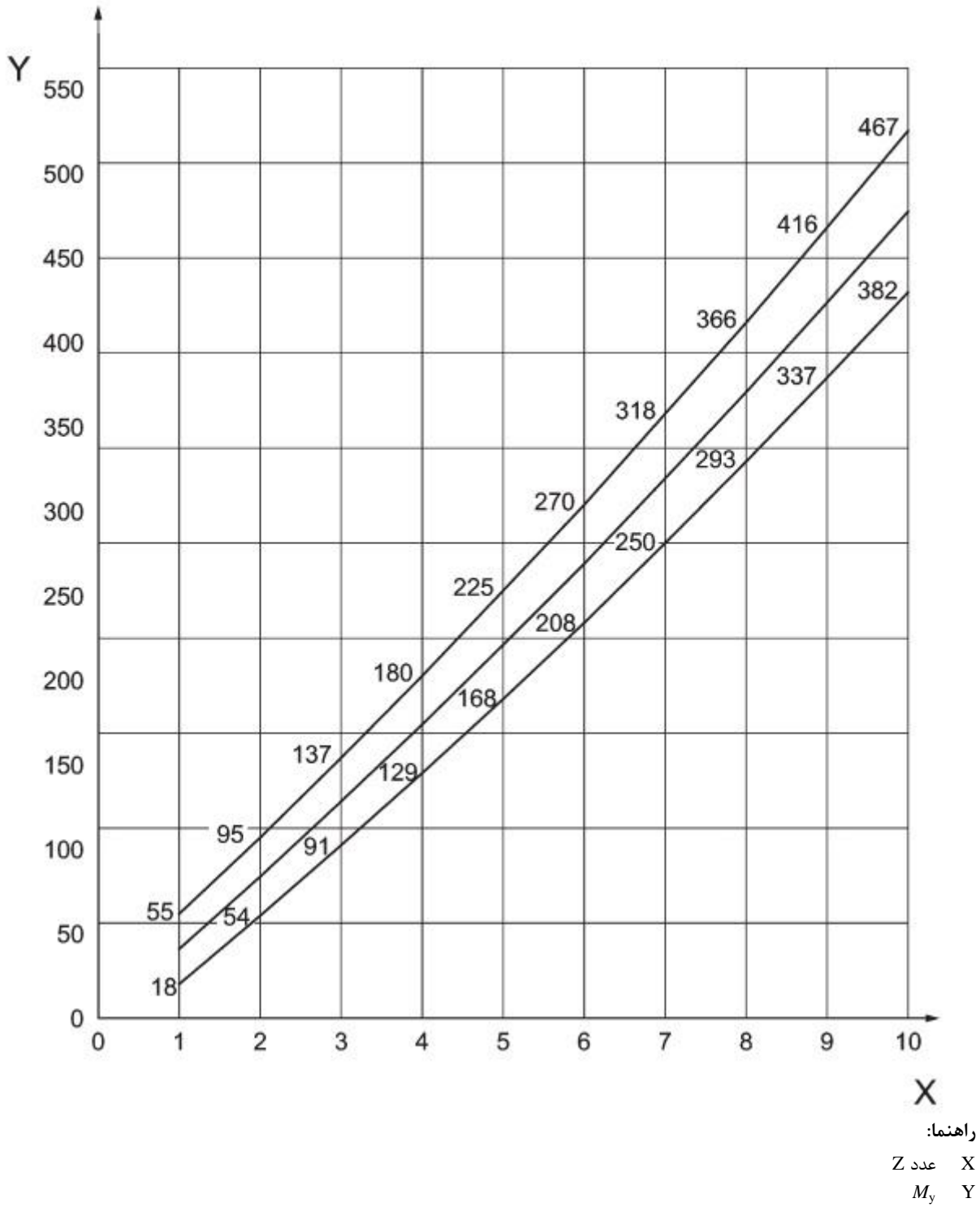
X

راهنما:

X عدد Z

Y  $M_z$

شکل ت-۱- رواداری  $M_z$



شکل ت-۲- رواداری  $M_y$