



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۵۷۱۶-۵
چاپ اول
۱۳۹۸

**INSO
15716-5
1st Edition
2019**

**Modification of
BS EN 14399-5
2015**

مجموعه پیچ کاری سازه‌ای استحکام
بالا با قابلیت پیش‌تنیدگی -
قسمت ۵: واشرهای تخت

**High-strength structural bolting
assemblies for preloading-
Part 5: Plain washers**

ICS: 21.060.30

استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۵۷۱۶ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج-ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.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.gov.ir

Website: <http://www.isiri.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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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

«مجموعه پیچ کاری سازه‌ای استحکام بالا با قابلیت پیش تنیدگی - قسمت ۵: واشرهای تخت»

رئیس:

سمت و/ یا محل اشتغال

سازمان ملی استاندارد ایران

قزلباش، پریچهر
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد ایران

معدن‌دار، ولی اله
(کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مرکز مطالعات ژئوتکنیک و مقاومت مصالح

اکبری، عباس
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

شرکت ایران خودرو

باقوت، بهنام
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

شرکت ایران پیچکار

پورشهراب، فاطمه
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ایران پیچ

توکلی، رضا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

بنیاد علوم کاربردی رازی

خالقی، فرزانه
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

شرکت کالیبراسیون بهسا

خزائی، آتوسا
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

سازمان ملی استاندارد ایران

زمانی نژاد، امیر
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

جامعه پیچ و مهره سازان

شریف، محمدرضا
(کارشناسی مهندسی برق)

مرکز پژوهش متالورژی رازی

شکری، حامد
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

اعضا:

فریدونی، مهدی

(کارشناسی مهندسی عمران)

شکری، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

ویراستار:

قزلباش، پریچهر

(کارشناسی فیزیک کاربردی)

سمت و / یا محل اشتغال:

شرکت ایران توحید

مرکز پژوهش متالورژی رازی

سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۳	۲ مراجع الزامی
۴	۳ ابعاد
۵	۴ ویژگی‌ها و معرفی استانداردهای مرجع
۶	۵ شناسه
۶	۶ نشانه‌گذاری
۷	پیوست الف (آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در متن نسبت به مرجع اصلی
۷	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «مجموعه پیچ‌کاری سازه‌ای استحکام بالا با قابلیت پیش‌تنیدگی - قسمت ۵: واشرهای تخت» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در یک هزار و هفتصد و چهل و ششمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مکانیک مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۲۱ 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 یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

BS EN 14399-5:2015, High-strength structural bolting assemblies for preloading Part 5: Plain washers

مقدمه

این استاندارد، یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۵۷۱۶ است.

سایر قسمت‌ها عبارتند از:

مجموعه پیچکاری سازه ای استحکام بالا با قابلیت پیش تنیدگی -

- قسمت ۱: الزامات عمومی؛

- Part 2: Suitability for preloading;
- Part 3: System HR — Hexagon bolt and nut assemblies;
- Part 4: System HV — Hexagon bolt and nut assemblies;
- Part 6: Plain chamfered washers;
- Part 7: System HR — Countersunk head bolt and nut assemblies;
- Part 8: System HV — Hexagon fit bolt and nut assemblies;
- Part 9: System HR or HV — Direct tension indicators for bolt and nut assemblies;
- Part 10: System HRC — Bolt and nut assemblies with calibrated preload.

مجموعه پیچ کاری سازه‌ای استحکام بالا با قابلیت پیش‌تنیدگی - قسمت ۵: واشرهای تخت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، به همراه الزامات مرتبط قسمت‌های ۱ و ۲ از این مجموعه استاندارد، تعیین مشخصات واشرهای تخت سخت کاری شده و برگشت داده شده برای مجموعه پیچ کاری با اندازه سری‌های بزرگ سرشش گوش است که دارای مهره‌ها و پیچ‌های مهره‌خور سازه‌ای استحکام بالا با اندازه قطر اسمی از M12 تا و شامل M36 می‌باشند.

واشرهای مطابق با این استاندارد نباید برای سوراخ یا شکاف‌های بزرگتر از خود به صورت مستقیم تماس داشته و استفاده شوند.

یادآوری - توجه به اینکه واشرها به طور دقیق استفاده شده‌اند و نتایج رضایتبخش به دست خواهد آمد، حائز اهمیت است. توصیه می‌شود کاربرد صحیح مطابق با استاندارد EN 1090-2 مد نظر قرار گیرد.

جدول ۱- تلفیق مجموعه پیچ کاری سازه ای استحکام بالا و نشانه گذاری اجزای آن

سیستم HRC		سیستم HV		سیستم HR				نوع مجموعه پیچ کاری	
EN 14399-1								الزامات عمومی	
EN 14399-2 و در صورت وجود آزمون اضافی تعیین شده در استاندارد محصول								مناسب برای پیش تنیدگی	
EN 14399-10		EN 14399-8	EN 14399-4	EN 14399-7		EN 14399-3		مهره و پیچ مهره خور	
HRC10.9		HVP10.9	HV10.9	HR10.9	HR8.8	HR10.9	HR8.8	پیچ مهره خور	
HRD10	HR10	HV10	HV10	HR10	HR8 یا HR10	HR10	HR8 یا HR10	نشانه گذاری مهره	
EN 14399-5 ^a یا EN 14399-6	EN 14399-6		EN 14399-5 ^a یا EN 14399-6				واشر(ها)		
H ^c یا HR ^b یا HD ^c	H یا HR ^b	H یا HV ^b		H یا HR ^b				نشانه گذاری	
کاربرد ندارد	EN 14399-9							نمایانگر تنش مستقیم ^۱ و مهره واشر سرخود یا در صورت وجود، پیچ مهره خور واشر سرخود	
	H10		H10	H8	H10	H8	نمایانگر تنش مستقیم		نشانه گذاری
	HN		HN				مهره واشر سرخود		
	HB		کاربرد ندارد		HB		پیچ مهره خور واشر سرخود		
<p>^a واشرهای این استاندارد تنها می تواند برای زیر مهره مورد استفاده قرار گیرد. (مجاز به استفاده در زیر کنگی پیچ نمی باشد).</p> <p>^b با انتخاب سازنده.</p> <p>^c نشانه گذاری الزامی برای واشرها با قطر بیرونی بزرگتر شده تنها براساس این استاندارد. این نمایانگر معمولاً به شکل واشر عرضه می شود.</p>									

1-Direct tension indicator

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1-1 EN 14399-1, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 1: General requirements

1-2 EN 14399-2, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 2: Suitability for preloading

1-3 EN ISO 3269, Fasteners - Acceptance inspection (ISO 3269)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۹۰: سال ۱۳۸۷، اتصالات - بازرسی برای پذیرش، با استفاده از استاندارد EN ISO 3269 تدوین شده است.

1-4 EN ISO 4759-3, Tolerances for fasteners - Part 3: Plain washers for bolts, screws and nuts - Products grades A and C (ISO 4759-3)

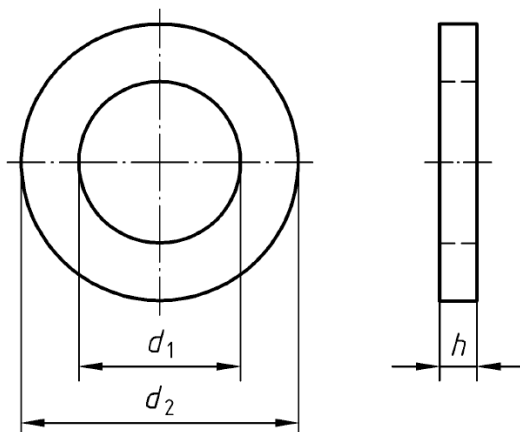
یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۰۶۵: سال ۱۳۸۷، رواداری برای اتصالات - قسمت سوم: واشرهای تخت برای پیچ‌های مهره‌خور، پیچ‌ها و مهره‌ها - درجه محصول A و C، با استفاده از استاندارد EN ISO 4759-3 تدوین شده است.

1-5 EN ISO 10684, Fasteners - Hot dip galvanized coatings (ISO 10684)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۲۸۹: سال ۱۳۹۲، اتصالات - پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم، با استفاده از استاندارد EN ISO 10684 تدوین شده است.

۳ ابعاد

به شکل ۱ و جدول ۲ مراجعه شود.



شکل ۱- ابعاد

برای واشرهای پوشش داده شده، ابعاد فوق قبل از پوشش دهی به واشر به کار می‌روند.

جدول ۲- ابعاد

۳۶	۳۰	۲۷	۲۴	۲۲	۲۰	(۱۸) ^a	۱۶	(۱۴) ^a	۱۲	اندازه اسمی <i>d</i> (قطر اسمی رزوه مربوط به پیچ‌های مه‌خور)
۳۷	۳۱	۲۸	۲۵	۲۳	۲۱	۱۹	۱۷	۱۵	۱۳	min. <i>d</i> ₁
۳۷,۶۲	۳۱,۶۲	۲۸,۵۲	۲۵,۳۳	۲۳,۳۳	۲۱,۳۳	۱۹,۳۳	۱۷,۲۷	۱۵,۲۷	۱۳,۲۷	max. <i>d</i> ₁
۶۴,۸۰	۵۴,۸۰	۴۹,۰۰	۴۳,۳۸	۳۸,۳۸	۳۶,۳۸	۳۳,۳۸	۲۹,۴۸	۲۷,۴۸	۲۳,۴۸	min. <i>d</i> ₂
۶۶	۵۶	۵۰	۴۴	۳۹	۳۷	۳۴	۳۰	۲۸	۲۴	max. <i>d</i> ₂
۶	۵	۵	۴	۴	۴	۴	۴	۳	۳	nom. <i>h</i>
۵,۴	۴,۴	۴,۴	۳,۷	۳,۷	۳,۷	۳,۷	۳,۷	۲,۷	۲,۷	min. <i>h</i>
۶,۶	۵,۶	۵,۶	۴,۳	۴,۳	۴,۳	۴,۳	۴,۳	۳,۳	۳,۳	max. <i>h</i>

^a اندازه های داده شده در داخل پرانتز اندازه‌های غیرترجیحی می باشند.

برای استفاده از مه‌رهای HRD مطابق قسمت ۱۰ این مجموعه استاندارد، واشر با اندازه بزرگتر از *d*₂ و نشانه گذاری HD می‌تواند پس از توافق بین سازنده و مشتری عرضه شود.

۴ ویژگی‌ها و معرفی استانداردهای مرجع

جدول ۳- ویژگی‌ها و معرفی استانداردهای مرجع

مواد	فولاد
الزامات عمومی	EN 14399-1 و EN 14399-2
خواص مکانیکی	محدوده سختی 300 HV تا 370 HV
رواداری‌ها	درجه محصول A
عملیات نهایی ^a	استانداردهای اروپایی EN ISO 4759-3
	بدون پوشش پوشش گالوانیزه به روش غوطه‌وری گرم
	فرآیند شده ^b EN ISO 10684
سایر	توافق شده ^c
ساخت	قطعات باید عاری از هرگونه اعوجاج و عیوب سطحی باشند. واشرها باید فاقد هرگونه پلیسه و برآمدگی باشند.
پذیرش	روش اجرایی پذیرش در استاندارد ISO 3269 بیان شده است.
<p>^a برای حصول اطمینان از اجتناب از ایجاد تردی یا شکنندگی هیدروژنی بایستی فرایندهای عملیات سطحی مناسب (نظیر تمیزکاری و پوشش دهی) انتخاب شود و همچنین به استاندارد های مربوط به پوشش‌دهی مراجعه شود.</p> <p>^b فرآیند شده: تمام کاری نهایی حاصل از عملیات حرارتی با یک لایه پوشش نازک روغن.</p> <p>^c سایر عملیات پوشش دهی می تواند با توافق بین خریدار و سازنده باشد به شرطی که خواص مکانیکی یا ویژگی های عملکردی آنها را تحت تاثیر قرار ندهد. پوشش های کادمیوم یا آلایتهای کادمیوم مجاز نیستند.</p>	

۵ شناسه

مثال ۱: شناسه واشرهای تخت سخت کاری شده و برگشت داده شده سازه‌ای استحکام بالا با قابلیت پیش‌تنیدگی با اندازه اسمی $d = 16 \text{ mm}$ و پوشش داده نشده، باید بر روی بسته‌بندی واشر به زبان فارسی یا انگلیسی (برای اقلام وارداتی) درج شود.

برای اقلام تولید داخل شناسه به صورت زیر است:

16 - 5 - INSO15716 - واشر

برای اقلام وارداتی شناسه به صورت زیر است:

Washer EN 14399-5 — 16

مثال ۲: شناسه واشرهای تخت سخت کاری شده و برگشت داده شده سازه ای استحکام بالا با قابلیت پیش‌تنیدگی با اندازه اسمی $d = 16 \text{ mm}$ که به روش غوطه‌وری گرم گالوانیزه شده اند، باید بر روی بسته‌بندی واشر به زبان فارسی یا انگلیسی (برای اقلام وارداتی) درج شود.

برای اقلام تولید داخل شناسه به صورت زیر است:

Washer INSO 15716 - 5 - 16 - tZn - واشر

برای اقلام وارداتی شناسه به صورت زیر است:

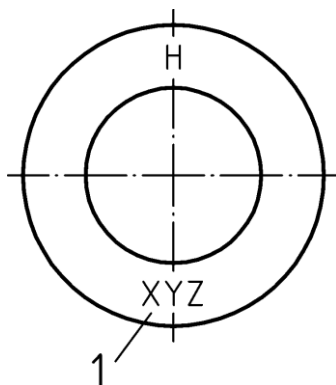
Washer EN 14399-5 — 16 — tZn

۶ نشانه گذاری

واشرهای تخت سخت کاری شده و برگشت داده شده باید حداقل با علامت تجاری (شناسایی) سازنده و با حرف H نشانه گذاری شوند. سازنده ممکن است در زمانی که اجزایی از مجموعه پیچکاری تامین شده است تصمیم بگیرد که به جای حرف H به ترتیب از حروف سیستم HR یا HV برای نشانه گذاری استفاده نماید.

نشانه گذاری باید بر روی یکی از سطوح تحمل کننده واشر حک شود.

نشانه گذاری واشرهایی با قطر بیرونی بزرگتر شده باید به صورت HD باشد.



راهنما:

1 نشانه گذاری که توسط سازنده برای مجموعه استفاده می شود.

شکل ۲- مثال نشانه گذاری

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در متن نسبت به مرجع اصلی

بند ۵ شناسه جمله‌های زیر به متن استاندارد اضافه شده است.

برای اقلام تولید داخل شناسه به صورت زیر است:

16 - 5 - INSO15716 - واشر

برای اقلام تولید داخل شناسه به صورت زیر است:

tZn - 16 - 5 - INSO 15716 - واشر

کتابنامه

[1] ISO 272, Fasteners - Hexagon products - Widths across flats

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۷: سال ۱۳۸۸، اتصالات - محصولات شش گوش - عرض آچارخور (فواصل ضلع به ضلع)، با استفاده از استاندارد ISO 272 تدوین شده است.

[2] EN 1090-2, Execution of steel structures and aluminum structures - Part 2: Technical requirements for steel structures

[3] EN 14399-3, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 3: System HR - Hexagon bolt and nut assemblies

[4] EN 14399-4 High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 4: System HV - Hexagon bolt and nut assemblies

[5] EN 14399-6, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 6: Plain chamfered washers

[6] EN 14399-7, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 7: System HR - Countersunk head bolt and nut assemblies

[7] EN 14399-8, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 8: System HV - Hexagon fit bolt and nut assemblies

[8] EN 14399-9, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 9: System HR or HV - Direct tension indicators for bolt and nut assemblies

[9] EN 14399-10, High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 10: System HRC - Bolt and nut assemblies with calibrated preload