

Made in  
BRAZIL



# TUPY BSP

اتصالات توپی بی اسپپی



کاتالوگ اطلاعات فنی  
لاین BSP



شرکت TUPY یکی از بزرگ‌ترین و پیشرفته‌ترین ریخته‌گری‌های آمریکای لاتین در تولید بلوک موتور، سرسیلندر و قطعات چدنی صنعتی است. این شرکت به‌عنوان تأمین‌کننده برندهای مطرح جهانی از جمله BMW، Mercedes-Benz، Volkswagen، MAN، Scania، General Motors، Porsche، Audi و Iveco شناخته می‌شود و محصولات آن به دلیل کیفیت بالا، دوام و دقت مهندسی، در صنایع خودروسازی، موتورهای دیزلی و ماشین‌آلات سنگین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شرکت TUPY نیز با استفاده از همان آلیاژها و فناوری پیشرفته‌ای که در تولید قطعات موتورهای دیزلی و خودروهای سنگین به کار می‌رود، اتصالات چدن داکتیل (چدن نشکن) خود را تولید می‌کند. همین موضوع باعث شده است محصولات TUPY از استحکام، دوام، ایمنی و طول عمر بسیار بالایی برخوردار باشند و در پروژه‌های ساختمانی، صنعتی، خطوط آب، گاز و سیستم‌های آتش‌نشانی مورد استفاده قرار گیرند.

# اعتماد، امضای برند ماست

## TUPY تضمین کیفیت برتر

اتصالات TUPY بر پایه استانداردهای معتبر بین‌المللی و با بهره‌گیری از فناوری پیشرفته تولید می‌شوند تا بالاترین سطح کیفیت، ایمنی و دوام را ارائه دهند.

مقاومت بالا در برابر فشار، تغییرات دما و خوردگی، در کنار گارانتی ۱۰ ساله، تضمینی بر عملکرد مطمئن و ماندگاری این محصولات در کاربردهای صنعتی و تأسیساتی است.



**UL LISTED**  
استاندارد جهانی ایمنی  
برای محصولات صنعتی  
و الکتریکی



**FM APPROVED**  
تأییدیه ایمنی  
در برابر آتش سوزی  
و انفجار آمریکا



**DVGW**  
تأییدیه ایمنی آلمان  
برای محصولات گاز و آب  
مطابق استاندارد های اروپایی



**ABNT**  
استاندارد فنی  
و ایمنی برزیل

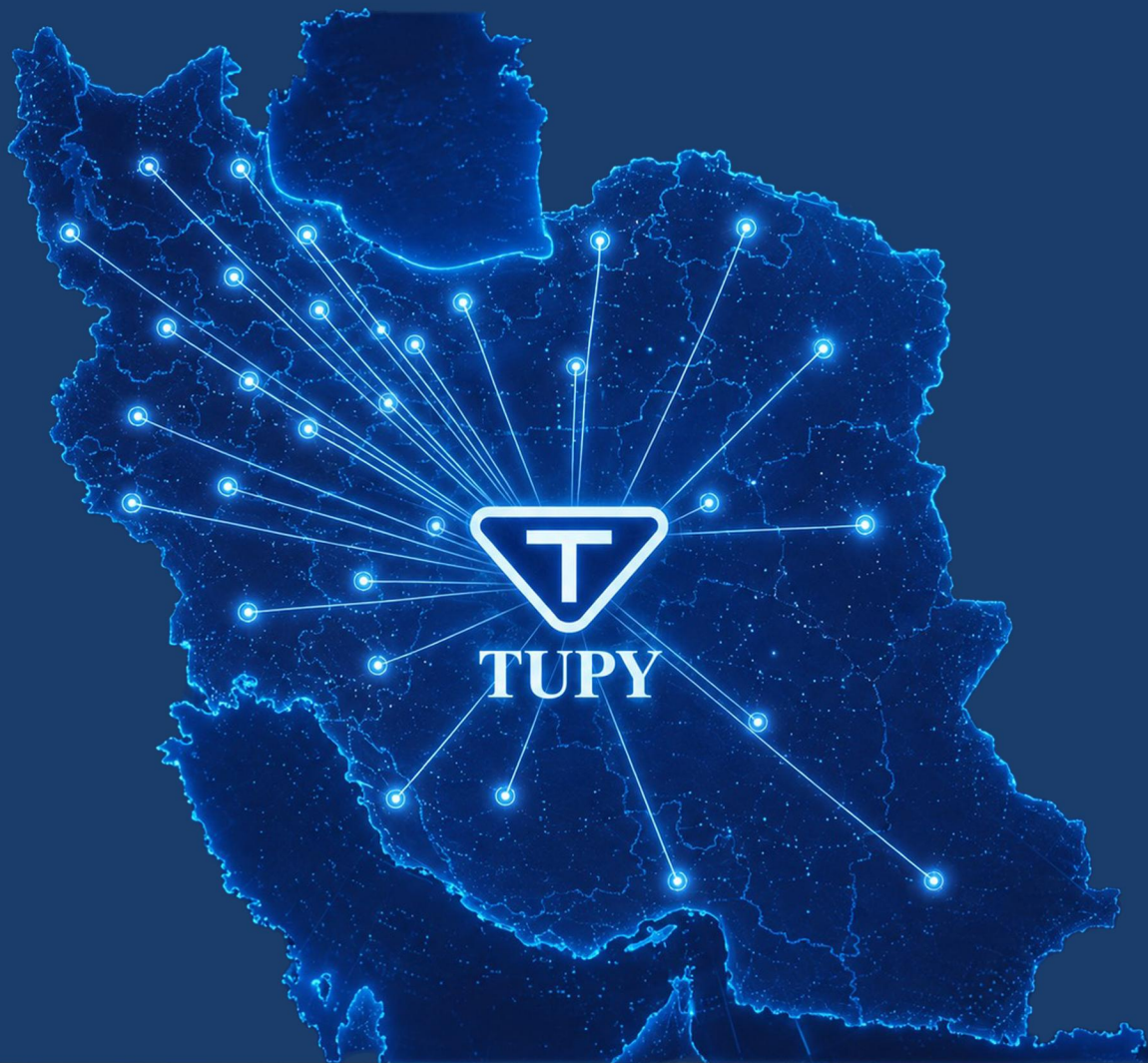


**INMETRO**  
استاندارد ملی کیفیت  
و ایمنی برزیل



**ISO 9001 & 14001**  
مدیریت کیفیت و محیط زیست





## معرفی شرکت

شرکت TUPY به عنوان یکی از پیشگامان صنعت تولید اتصالات در جهان، فعالیت خود را از سال ۱۹۳۸ در کشور برزیل آغاز کرده و طی دهه ها حضور مستمر در بازارهای بین المللی، به یکی از معتبرترین و شناخته شده ترین برندهای این حوزه تبدیل شده است.

این شرکت با تکیه بر دانش فنی پیشرفته، بهره گیری از فناوری های روز دنیا و رعایت دقیق استانداردهای بین المللی، همواره در مسیر تولید محصولاتی با بالاترین سطح کیفیت، ایمنی و دوام گام برداشته است. استفاده از آلیاژهای اختصاصی و فرآیندهای تولید نوآورانه، موجب شده است تا محصولات TUPY از نظر استحکام، مقاومت در برابر خوردگی و طول عمر، عملکردی متمایز نسبت به سایر برندها داشته باشند.

TUPY به عنوان یکی از بزرگترین تولیدکنندگان اتصالات در سطح جهانی، حضور گسترده ای در بازارهای بین المللی دارد و جایگاه تثبیت شده ای در صنایع مختلف از جمله تأسیسات، نفت و گاز، صنایع ساختمانی و کاربردهای صنعتی به دست آورده است.

## حضور در بازار ایران

محصولات TUPY بیش از ۴۰ سال است که در بازار ایران حضور فعال و مستمر دارند و از ابتدای ورود، به واسطه کیفیت ممتاز و عملکرد قابل اطمینان، به عنوان یکی از گزینه های اصلی در میان کارفرمایان، مهندسان و مصرف کنندگان شناخته شده اند.

در طول این سال ها، اتصالات TUPY در پروژه های متعدد صنعتی، ساختمانی و تأسیساتی مورد استفاده قرار گرفته و توانسته اند رضایت حداکثری مصرف کنندگان را جلب نمایند. دوام بالا، کیفیت یکنواخت و عملکرد مطمئن این محصولات، باعث شده است تا این برند همواره در مقایسه با سایر گزینه های موجود در بازار، انتخابی برتر و قابل اعتماد باشد.

با گذشت زمان و افزایش شناخت بازار نسبت به کیفیت محصولات TUPY، استفاده از این اتصالات در پروژه های بزرگ و حساس رشد چشمگیری داشته و به یکی از برندهای مرجع در این حوزه تبدیل شده است.

امروزه، TUPY با ارائه کامل ترین سبد اتصالات در بازار ایران، توانسته است پاسخگوی طیف گسترده ای از نیازهای مشتریان باشد و با حفظ استانداردهای کیفی خود، جایگاه خود را به عنوان یک برند پیشرو، قابل اعتماد و ماندگار بیش از پیش تثبیت نماید.



# اتصالات BSP

## کاربرد و مراجع استاندارد

اتصالات BSP بوند توپی مطابق با استانداردهای ISO 49، ABNT NBR 6943، EN 10242 تولید می‌شوند و برای استفاده عمومی در انتقال سیالات، مانند: آب گرم و سرد، بخار، سوخت‌های مایع و گازی، روغن‌های هیدرولیک، هوای فشرده، گازها و غیره، (تا سقف محدودیت‌های فشار و دمای مشخص شده در استانداردهای فوق)، در نظر گرفته شده‌اند.

این اتصالات برای اتصال به المان‌های رزوه شده مطابق با NBR NM-ISO 7-1 طراحی شده‌اند، که در آن آب‌بندی تحت فشار از طریق رزوه، در ابعاد ¼ تا 6 اینچ انجام می‌شود.

توجه داشته باشید: در صورت استفاده خارج از شرایط فشار و دمای مشخص شده، باید برای راهنمایی با مهندسین شرکت توپی مشورت شود.

## جنس اتصالات

جنس اتصالات باید از چدن نشکن (Flexible Cast Iron) مطابق با استانداردهای ISO 5922، ABNT NBR 6590، EN 1562 باشد و با توجه به جدول شماره یک می‌تواند مغز سفید یا سیاه باشد.

روش تولید هر دو نوع چدن نشکن، از نظر ترکیب شیمیایی و عملیات حرارتی، به صلاح دید سازنده واگذار می‌شود که مسئول تضمین مطابقت با الزامات ذکر شده در استانداردهای ذکر شده است.

اتصالات BSP توپی از جنس چدن نشکن مغزی سیاه، کلاس JMB 350-10 تولید می‌شوند.

جدول 1 - استانداردهای چدن داکتیل (نشکن)

| نوع مغز  | مشخصات<br>متریال | قطر بدنه نمونه<br>آزمایش شده<br>"d" (MM) | حداقل مقاومت<br>کششی<br>(MPa) (LR) | حداقل حد<br>تسلیم (0,2%)<br>LE 0,2 (MPa) | حداقل ازدیاد<br>طول در 3D (%) | سختی برینل |
|----------|------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| مغز سفید | JMW 350-4        | 15                                       | 360                                | -                                        | 3                             | -          |
|          | JMW 400-5        | 15                                       | 420                                | 230                                      | 4                             | 220        |
|          | ASTM A 197       | 16                                       | 275                                | 200                                      | 5                             | -          |
| مغز سیاه | JMB 275-5        | 12 یا 15                                 | 275                                | -                                        | 5                             | 150        |
|          | JMB 300-6        | 12 یا 15                                 | 300                                | -                                        | 6                             | 150        |
|          | JMB 350-10       | 12 یا 15                                 | 350                                | 200                                      | 10                            | 150        |

ISO/TR 15931:2004 - چدن مالیبیل (داکتیل) مغز سفید - JMW

ISO/TR 15931:2004 - چدن مالیبیل (داکتیل) مغز سیاه - JMB

توجه داشته باشید: طبق استاندارد ISO 5922، چدن مالیبیل سیاه JMB 300-6 نباید برای کاربردهایی که فشار در آن‌ها مهم‌تر از مقاومت و اعطاف‌پذیری است، استفاده شود.

## پوشش یا پرداخت نهایی

اتصالات BSP بوند توپی با پرداخت مشکی (فقط روغن‌کاری شده) و گالوانیزه گرم (پوشش به روش غوطه‌وری داغ) طبق استانداردهای ABNT NBR 6323 و ISO 1461 تولید می‌شوند که هر دو با روغن غیرسمی محافظت شده‌اند.

قابلیت استفاده در آب آشامیدنی: اتصالات چدن مالیبیل می‌توانند در شبکه‌های آب آشامیدنی استفاده شوند، زیرا مواد به‌کار رفته در آن‌ها منطبق با پارامترهای وزارت بهداشت برزیل (از طریق فرمان ادغام شماره 5، مورخ 3 اکتبر 2017) هستند.

پوشش‌های ویژه دیگر، مانند رنگ اپوکسی، کاتافورتیک و هیبریدی، گالوانیزه دوگانه و غیره، بنا به درخواست قابل ارائه هستند.

اتصالات BSP برند توپی مطابق با استانداردهای ISO 49، ABNT NBR 6943 و EN 10242 طراحی شده‌اند. انواع قطعات در جداول صفحات 8 و 9 تعریف شده و ابعاد در صفحات 10 تا 18 ارائه شده‌اند. به منظور تسهیل در فرآیند تولید، استانداردها به تولیدکننده اجازه می‌دهند که به ابتکار خود، شیارها (ribs) را اضافه کند. این شیارها نباید بیشتر از ارتفاع لبه برجسته باشند و همچنین می‌توانند دارای سطوح استوانه‌ای، شش‌ضلعی، هشت‌ضلعی یا ده‌ضلعی باشند. ابعاد سطوح صاف به منظور استفاده از آچار به طراحی اتصالات بستگی دارد و مطابق با استانداردهای تولید، بنا به صلاح دید تولیدکننده است. اتصالات باید برای حداکثر فشار کار و دما مطابق با جداول 2 و 3 عمل کنند.

جدول 2 - جدول تحمل فشار BSP توپی

| دما (درجه سانتی‌گراد) | دما (درجه سانتی‌گراد) |
|-----------------------|-----------------------|
| 25                    | از 20- تا +120        |
| مقادیر درونی‌یابی شده | بین +120 تا +300      |
| 20                    | بالای +300            |

1 بار = 1.02 کیلوگرم-نیرو بر سانتی‌متر مربع یا PSI 14.5

جدول 3 - محاسبه درونی‌یابی بین دما و فشار

| فرمول                               |                   | مثال 1: محاسبه فشار با دمای معلوم |            | مثال 2: محاسبه دما با فشار معلوم |                  |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|------------|----------------------------------|------------------|
| اندازه معلوم                        | اندازه محاسبه شده | دما (سانتی‌گراد)                  | فشار (بار) | فشار (بار)                       | دما (سانتی‌گراد) |
| A                                   | X (?)             | 180                               | X (?)      | 22                               | X (?)            |
| B                                   | D                 | 120                               | 25         | 25                               | 120              |
| C                                   | E                 | 300                               | 20         | 20                               | 300              |
| $X = D + (A-B) \cdot (E-D) / (C-B)$ |                   | نتیجه (X):                        |            | نتیجه (X):                       |                  |
|                                     |                   | 23,33                             |            | 228,00                           |                  |

نکته مهم: لازم به یادآوری است که طراحی اتصالات باید حداقل ضریب ایمنی 4 برابر حداکثر فشار کاری را داشته باشد.

جدول 4 - حداکثر فشارهای طراحی شده (آزمایش هیدرواستاتیک)

| نوع          | قطر 1/8 تا 4 اینچ | قطر 5 تا 6 اینچ |
|--------------|-------------------|-----------------|
| سایر اتصالات | 100 بار           | 64 بار          |
| مهره ماسوره  | 37,5 بار          |                 |

## رزوات

رزوات آب‌بندی اتصالات BSP برند توپی طبق مشخصات استانداردهای ABNT NBR NM ISO 7-1 تولید می‌شوند، و رزوات بوشن مطابق با ABNT NBR 8133 و ISO 228-1 هستند. انواع دیگر رزوات می‌تواند بر اساس سفارش تولید شوند.

اتصالات BSP برند توپی دارای رزوات آب‌بندی داخلی موازی (Rp) و رزوات آب‌بندی بیرونی مخروطی (R) هستند.

رزوات آب‌بندی اتصالات طبق ISO 7-2 با استفاده از گیج‌های شماره 1 و 3 کنترل می‌شوند. طول رزوه مؤثر باید با کولیس یا با گیج‌های شماره 2 و 4 ISO 7-2 بررسی شود. روش کنترل در صفحات 29 و 30 آمده است.

اتصالات با رزوه اتصال (رزوه ثابت) طبق ISO 228-2، با سیستم Pass - Fail (Go - No Go) کنترل می‌شوند. روش کنترل در صفحه 30 آمده است.

## سیستم تضمین کیفیت

اتصالات برند توپی از طریق ISO 9001 و ISO 14000 برای سیستم کیفیت؛ از طریق آئین‌نامه Inmetro شماره 160 (مورخ 9 مه 2007)، از طریق تأیید کننده ABNT، برای تولید محصول؛ و توسط FM Approvals LLC، UL - UNDERWRITERS LABORATORIES و DVGW - Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches، مطابق با استانداردهای ذکر شده، پایش و گواهی می‌شوند.



UL LISTED  
استاندارد جهانی ایمنی  
برای محصولات صنعتی  
و الکتریکی



FM APPROVED  
تأییدیه ایمنی  
در برابر آتش سوزی  
و انفجار آمریکا



DVGW  
تأییدیه ایمنی آلمان  
برای محصولات گاز و آب  
مطابق استاندارد های اروپایی



ABNT  
استاندارد فنی  
و ایمنی برزیل



INMETRO  
استاندارد ملی کیفیت  
و ایمنی برزیل



ISO 9001 & 14001  
مدیریت کیفیت و محیط زیست

شرکت TUPY مجهز به آزمایشگاه‌هایی برای انجام آزمایش‌های متالوژی، مکانیکی، شیمیایی، ابعادی و متروژیکی، مطابق با مشخصات استانداردهای ذکر شده در زیر است. آزمایشگاه TUPY بر اساس استاندارد ABNT NBR ISO/IEC 17025 - ENSAIOS اعتبار دارد؛ صحت اعتبار در آدرس زیر قابل مشاهده است:

<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble>

شماره اعتبار 1543 CRL

### بازرسی

کل فرآیند تولید با برنامه‌ریزی دقیق نظارت می‌شود تا از تولید محصولات، با کیفیت بالا اطمینان حاصل شود؛ این سیستم مبتنی بر رویه‌های استانداردهای ABNT NBR 5429، ISO 2859، ISO 3951، ABNT NBR 5426 است. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل آماری هر فرآیند و تجهیزات به منظور نظارت در طول زمان انجام می‌شود.

### علامت‌گذاری روی محصول

طبق استانداردهای محصولات، قطعات باید حداقل با اطلاعات زیر از طریق فرآیند ریخته‌گری علامت‌گذاری شوند و سلسله مراتب زیر رعایت گردد:

الف) نام یا علامت سازنده

ب) قطر اتصال

ج) نماد پروژه

تبصره: رزوه اتصال طبق استاندارد NBR 8133 و/یا ISO 228

به دلیل محدودیت فضا، برخی اتصالات ممکن است یک یا هر دو علامت‌گذاری ذکر شده در موارد الف، ب و ج را نداشته باشند. با این حال، علامت‌گذاری‌های حذف شده در بسته‌بندی محصول (بصورت برجسته) درج شده‌اند.

یادآوری استنادات استاندارد ABNT NBR 6943 حائز اهمیت است و به شرح زیر می‌باشد:

نکته: فرآیند تمیزکاری اتصالات با جت ساچمه و نوع پوشش سطحی ممکن است وضوح علامت‌گذاری‌ها را کاهش دهد، به‌ویژه در قطره‌های کوچکتر یا مساوی  $\frac{3}{8}$  اینچ و قطره‌های کاهشی کوچکتر از  $\frac{1}{2}$  اینچ.

تولیدکننده‌ای که تنها یک مدل پروژه در خط تولید خود دارد، از علامت‌گذاری نماد پروژه معاف است؛ شناسایی پروژه باید در بسته‌بندی، سفارش خرید و کاتالوگ محصول قید شود.

توجه داشته باشید که در بسته‌بندی اتصالات، نمادهای پروژه مطابق با تعیین استانداردها اطلاع‌رسانی می‌شوند.

جدول 5 - نمادهای پروژه

| نامگذاری نماد ماده      | نوع رزوه (ABNT NBR NM ISO 7-1) |       | نماد پروژه |
|-------------------------|--------------------------------|-------|------------|
|                         | داخلی                          | خارجی |            |
| JMB 350-10 یا JMW 400-5 | Rp                             | R     | A          |
| JMB 300-6 یا JMW 350-4  | Rp                             | R     | B          |

R = رزوه مخروطی / Rp = رزوه موازی

### علامت‌ها

اتصالات BSP برند توپی، زمانی که ابعاد اجازه دهد، با علامت TUPY® یا ® و یا با شناسه قطر اسمی حک می‌شوند. مونوگرام (UL (Underwriters Laboratories Inc.). مونوگرام (FM - FM APPROVALS LLC).



### نام‌گذاری اتصالات

اتصالات به شرح زیر نام‌گذاری می‌شوند:

الف) نوع اتصال

ب) عنوان استاندارد: مرجع (ABNT NBR 6943؛ ISO 7-1 یا EN 10242)؛

ج) مدل: (به جدول صفحات 8 و 9 مراجعه کنید)؛

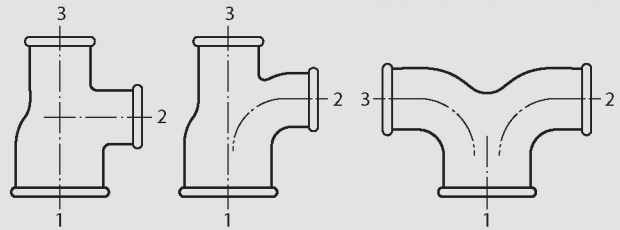
د) قطر اسمی - DN: (به صفحات 10 تا 18 مراجعه کنید)؛

ه) پرداخت: به 2 نوع بدون پرداخت (سطح سیاه) (نماد FE) یا گالوانیزه گرم (نماد ZN) نام‌گذاری می‌شوند. همچنین سایز پرداخت‌ها توسط سازنده می‌تواند نام‌گذاری شود.

ی) نماد پروژه: (به جدول 5 مراجعه کنید).



## ترتیب خواندن گیج‌های کاهنده:



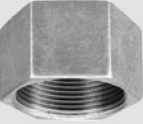
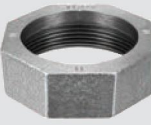
## شرایط تحویل اتصالات

شرکت TUPY حق ایجاد تغییرات مناسب در خطوط تولید خود را، مطابق با استانداردهای ISO 49، ABNT NBR 6943، EN 10242، برای خود محفوظ می‌دارد.

برای اطمینان شما، بررسی کنید که اتصالات خریداری شده با استانداردهای ذکر شده مطابقت داشته باشند و قبل از استفاده نهایی از شبکه‌های نصب شده، آزمایش نشتی بگیرید.

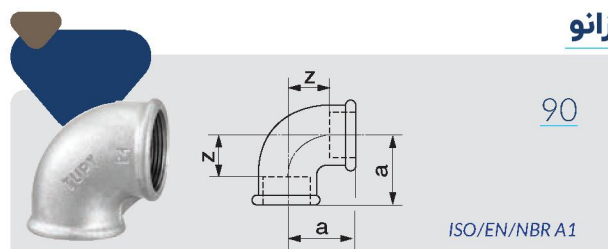
## نوع اتصالات لاین BSP بر اساس شماره شکل و شماره استانداردها

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - G4                                                                              | 1a - D4                                                                             | 2 - G1                                                                              | 2a - D1                                                                               | 3 - G8                                                                                |
|    |    |    |     |    |
| 40 - G4 45°                                                                         | 41 - G1 45°                                                                         | 60 - KB1                                                                            | 85 - KB2                                                                              | 90 - A1                                                                               |
|  |  |  |   |  |
| 90R - A1                                                                            | 92 - A4                                                                             | 96 - UA11                                                                           | 98 - UA12                                                                             | 120 - A1/45°                                                                          |
|  |  |  |  |  |
| 121 - A4/45°                                                                        | 130 - B1                                                                            | 130R - B1                                                                           | 130R - B1                                                                             | 132 - E2                                                                              |
|  |  |  |  |  |
| 138 - B1/H                                                                          | 165 - B1/45°                                                                        | 180 - C1                                                                            | 221 - Za1                                                                             | 240 - M2                                                                              |
|  |  |  |   |  |

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 241 - N4                                                                            | 245 - N8                                                                            | 246 - M4                                                                            | 250 - M5                                                                             | 250 <sup>a</sup> - M5                                                                 |
|    |    |    |   |    |
| 270 - M2                                                                            | 271 - M2 R-L                                                                        | 280 - N8                                                                            | 290 - T9                                                                             | 291 - T8                                                                              |
|    |    |    |    |    |
| 300 - T1                                                                            | 301 - T1                                                                            | 312 - P4                                                                            | 321 P4                                                                               | 330 - U1                                                                              |
|    |    |    |    |    |
| 391 - U2                                                                            | 340 - U11                                                                           | 341 - U12                                                                           | 342 - UC1                                                                            | 350 - F1                                                                              |
|  |  |  |  |  |
| 370 - CU1                                                                           | 371 - CU3                                                                           | 372 - CU2                                                                           | 374 - CU4                                                                            | 526 - M3                                                                              |
|  |  |  |  |  |
| 529a - M4                                                                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |

## زانو

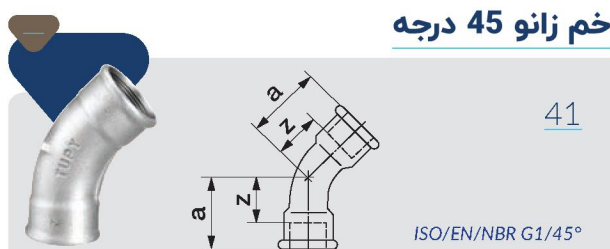
90



| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | گالوانیزه     | سیاه  |
| 1/4"     | 8        | 1207002  | 21               | 11 | 0,038         | 0,034 |
| 3/8"     | 10       | 1207003  | 25               | 15 | 0,070         | 0,067 |
| 1/2"     | 15       | 1207004  | 28               | 15 | 0,089         | 0,089 |
| 3/4"     | 20       | 1207006  | 33               | 18 | 0,144         | 0,137 |
| 1"       | 25       | 1207007  | 38               | 21 | 0,210         | 0,202 |
| 1 1/4"   | 32       | 1207008  | 45               | 26 | 0,330         | 0,318 |
| 1 1/2"   | 40       | 1207009  | 50               | 31 | 0,438         | 0,418 |
| 2"       | 50       | 1207010  | 58               | 34 | 0,663         | 0,663 |
| 2 1/2"   | 65       | 1207011  | 69               | 42 | 1,217         | 1,183 |
| 3"       | 80       | 1207012  | 78               | 48 | 1,524         | 1,496 |
| 4"       | 100      | 1207014  | 96               | 60 | 2,938         | 2,847 |
| 5"       | 125      | 1207015  | 115              | 75 | 4,630         | 4,306 |
| 6"       | 150      | 1207016  | 131              | 91 | 8,829         | 8,724 |

## خم زانو 45 درجه

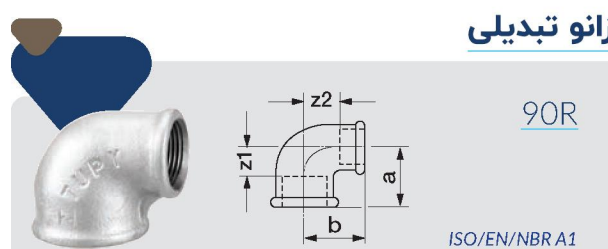
41



| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | گالوانیزه     | سیاه  |
| 1/2"     | 15       | 1226004  | 36               | 23 | 0,105         | 0,100 |
| 3/4"     | 20       | 1226006  | 43               | 28 | 0,175         | 0,165 |
| 1"       | 25       | 1226007  | 51               | 34 | 0,298         | 0,288 |
| 1 1/4"   | 32       | 1226008  | 64               | 45 | 0,500         | 0,472 |
| 1 1/2"   | 40       | 1226009  | 68               | 49 | 0,692         | 0,675 |
| 2"       | 50       | 1226010  | 81               | 57 | 1,251         | 1,216 |

## زانو تبدیلی

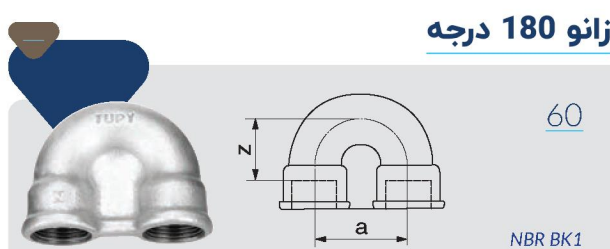
90R



| قطر اسمی        |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |    |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|-----------------|----------|----------|------------------|----|----|----|---------------|-------|
| اینچ            | میلی متر |          | a                | b  | z1 | z2 | گالوانیزه     | سیاه  |
| 3/8" x 1/4"     | 10 x 8   | 1208023  | 23               | 23 | 13 | 13 | 0,045         | 0,042 |
| 1/2" x 1/4"     | 15 x 8   | 1208025  | 25               | 25 | 12 | 15 | 0,063         | 0,060 |
| 1/2" x 3/8"     | 15 x 10  | 1208026  | 26               | 26 | 13 | 16 | 0,067         | 0,065 |
| 3/4" x 3/8"     | 20 x 10  | 1208028  | 28               | 28 | 13 | 18 | 0,093         | 0,091 |
| 3/4" x 1/2"     | 20 x 15  | 1208029  | 30               | 31 | 15 | 18 | 0,113         | 0,108 |
| 1" x 1/2"       | 25 x 15  | 1208032  | 32               | 34 | 15 | 21 | 0,139         | 0,134 |
| 1" x 3/4"       | 25 x 20  | 1208033  | 35               | 36 | 18 | 21 | 0,182         | 0,170 |
| 1 1/4" x 3/4"   | 32 x 20  | 1208036  | 34               | 39 | 15 | 26 | 0,224         | 0,215 |
| 1 1/4" x 1"     | 32 x 25  | 1208037  | 36               | 41 | 17 | 26 | 0,289         | 0,277 |
| 1 1/2" x 3/4"   | 40 x 20  | 1208040  | 40               | 42 | 21 | 25 | 0,294         | 0,282 |
| 1 1/2" x 1"     | 40 x 25  | 1208041  | 39               | 44 | 20 | 29 | 0,340         | 0,330 |
| 1 1/2" x 1 1/4" | 40 x 32  | 1208042  | 42               | 46 | 23 | 29 | 0,405         | 0,390 |
| 2" x 1 1/2"     | 50 x 40  | 1208047  | 46               | 48 | 27 | 29 | 0,531         | 0,513 |
| 2 1/2" x 2"     | 65 x 50  | 1208051  | 52               | 56 | 28 | 36 | 0,922         | 0,912 |

## زانو 180 درجه

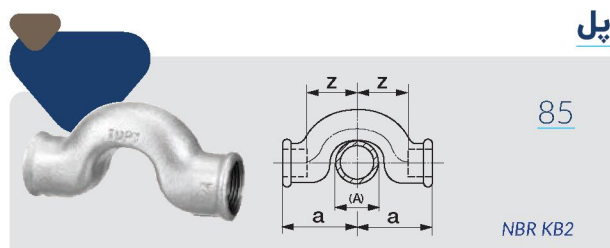
60



| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | گالوانیزه     | سیاه  |
| 1/2"     | 15       | 1229004  | 38               | 30 | 0,155         | 0,155 |
| 3/4"     | 20       | 1229006  | 50               | 36 | 0,280         | 0,257 |
| 1"       | 25       | 1229007  | 64               | 45 | 0,465         | 0,455 |
| 1 1/4"   | 32       | 1229008  | 76               | 53 | 0,741         | 0,707 |
| 1 1/2"   | 40       | 1229009  | 89               | 60 | 1,292         | 1,243 |
| 2"       | 50       | 1229010  | 102              | 70 | 1,499         | 1,419 |

## پل

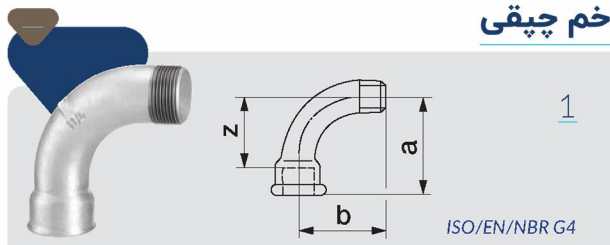
85



| قطر اسمی    |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|-------------|----------|----------|------------------|----|----|---------------|-------|
| اینچ        | میلی متر |          | a                | b  | z  | گالوانیزه     | سیاه  |
| 1/2" - 1/2" | 15 - 15  | 1228076  | 10               | 46 | 33 | 0,174         | 0,168 |
| 1/2" - 1"   | 15 - 25  | 1228078  | 15               | 54 | 41 | 0,204         | 0,193 |
| 3/4" - 3/4" | 20 - 20  | 1228079  | 20               | 56 | 41 | 0,299         | 0,286 |
| 3/4" - 1"   | 20 - 25  | 1228080  | 25               | 59 | 44 | 0,285         | -     |

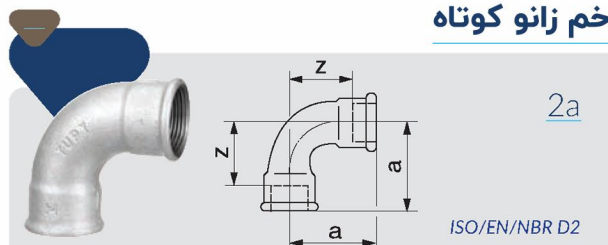


## خم چپقی



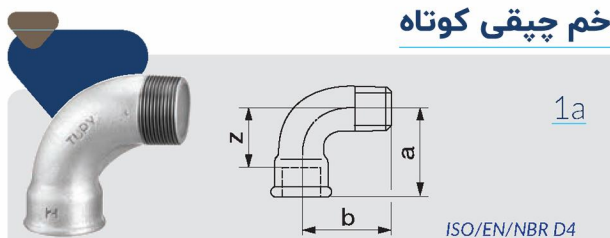
| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     |     | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-----|-----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b   | z   | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4      | 8        | 1224002  | 40               | 36  | 30  | 0,050         | 0,045     |
| 3/8      | 10       | 1224003  | 48               | 42  | 38  | 0,075         | 0,069     |
| 1/2      | 15       | 1224004  | 55               | 48  | 42  | 0,128         | 0,120     |
| 3/4      | 20       | 1224006  | 69               | 60  | 54  | 0,211         | 0,199     |
| 1        | 25       | 1224007  | 85               | 75  | 68  | 0,364         | 0,349     |
| 1 1/4    | 32       | 1224008  | 105              | 95  | 86  | 0,671         | 0,647     |
| 1 1/2    | 40       | 1224009  | 116              | 105 | 97  | 0,796         | 0,772     |
| 2        | 50       | 1224010  | 140              | 130 | 116 | 1,302         | 1,296     |
| 2 1/2    | 65       | 1224011  | 176              | 165 | 149 | 2,268         | 2,193     |
| 3        | 80       | 1224012  | 205              | 190 | 175 | 3,408         | 3,059     |
| 4        | 100      | 1224014  | 260              | 245 | 224 | 5,530         | 5,730     |

## خم زانو کوتاه



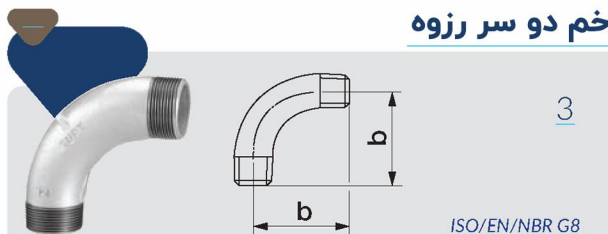
| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/2      | 15       | 1221004  | 45               | 32 | 0,132         | 0,128     |
| 3/4      | 20       | 1221006  | 50               | 35 | 0,190         | 0,185     |
| 1        | 25       | 1221007  | 63               | 46 | 0,325         | 0,320     |
| 1 1/4    | 32       | 1221008  | 76               | 57 | 0,512         | 0,472     |
| 1 1/2    | 40       | 1221009  | 85               | 66 | 0,681         | 0,653     |
| 2        | 50       | 1221010  | 102              | 78 | 1,114         | 1,060     |

## خم چپقی کوتاه



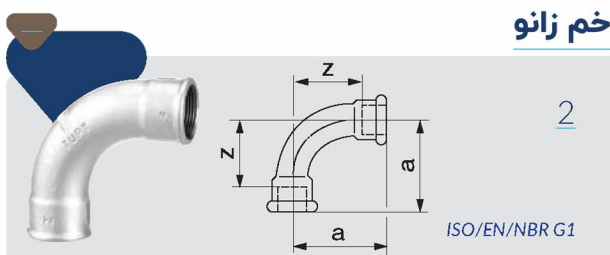
| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-----|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b   | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/2      | 15       | 1222004  | 45               | 45  | 32 | 0,103         | 0,099     |
| 3/4      | 20       | 1222006  | 50               | 50  | 35 | 0,165         | 0,160     |
| 1        | 25       | 1222007  | 63               | 63  | 46 | 0,295         | 0,275     |
| 1 1/4    | 32       | 1222008  | 76               | 76  | 57 | 0,420         | 0,415     |
| 1 1/2    | 40       | 1222009  | 85               | 85  | 66 | 0,666         | 0,586     |
| 2        | 50       | 1222010  | 102              | 102 | 78 | 1,005         | 0,965     |

## خم دو سر رزوه



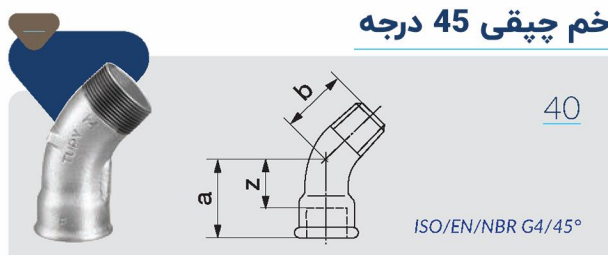
| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |   | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|---|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | b                | z | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/8      | 10       | 1225003  | 42               |   | 0,059         | 0,057     |
| 1/2      | 15       | 1225004  | 48               |   | 0,104         | 0,098     |
| 3/4      | 20       | 1225006  | 60               |   | 0,178         | 0,170     |
| 1        | 25       | 1225007  | 75               |   | 0,323         | 0,346     |
| 1 1/4    | 32       | 1225008  | 95               |   | 0,581         | 0,553     |
| 1 1/2    | 40       | 1225009  | 105              |   | 0,714         | 0,692     |
| 2        | 50       | 1225010  | 130              |   | 1,260         | 1,220     |
| 2 1/2    | 65       | 1225011  | 165              |   | 2,028         | 1,955     |
| 3        | 80       | 1225012  | 190              |   | 2,852         | 2,841     |
| 4        | 100      | 1225014  | 245              |   | 5,829         | 5,626     |
| 6        | 150      | 1225016  | 278              |   | 12,802        | 12,547    |

## خم زانو



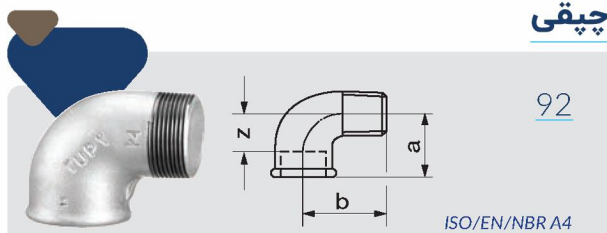
| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z   | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/8      | 10       | 1223003  | 48               | 38  | 0,100         | 0,095     |
| 1/2      | 15       | 1223004  | 55               | 42  | 0,156         | 0,141     |
| 3/4      | 20       | 1223006  | 69               | 54  | 0,264         | 0,245     |
| 1        | 25       | 1223007  | 85               | 68  | 0,453         | 0,435     |
| 1 1/4    | 32       | 1223008  | 105              | 86  | 0,715         | 0,695     |
| 1 1/2    | 40       | 1223009  | 116              | 97  | 0,912         | 0,889     |
| 2        | 50       | 1223010  | 140              | 116 | 1,610         | 1,431     |
| 2 1/2    | 65       | 1223011  | 176              | 149 | 2,477         | 2,388     |
| 3        | 80       | 1223012  | 205              | 175 | 4,028         | 3,750     |
| 4        | 100      | 1223014  | 260              | 224 | 6,418         | 6,348     |

## خم چپقی 45 درجه



| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-----|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b   | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/8      | 10       | 1227003  | 30               | 24  | 20 | 0,054         | 0,051     |
| 1/2      | 15       | 1227004  | 36               | 30  | 23 | 0,088         | 0,085     |
| 3/4      | 20       | 1227006  | 43               | 36  | 28 | 0,152         | 0,146     |
| 1        | 25       | 1227007  | 51               | 42  | 34 | 0,245         | 0,230     |
| 1 1/4    | 32       | 1227008  | 64               | 54  | 45 | 0,440         | 0,420     |
| 1 1/2    | 40       | 1227009  | 68               | 58  | 49 | 0,520         | 0,506     |
| 2        | 50       | 1227010  | 81               | 70  | 57 | 0,832         | 0,790     |
| 2 1/2    | 65       | 1227011  | 99               | 86  | 72 | 1,324         | 1,277     |
| 3        | 80       | 1227012  | 113              | 100 | 83 | 1,988         | 1,946     |

## چیقی

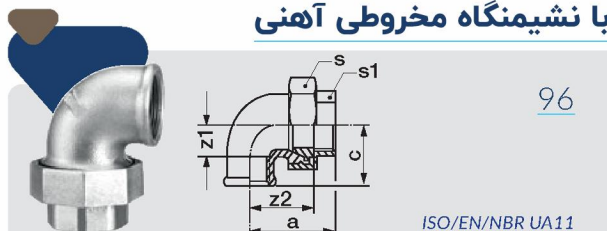


92

ISO/EN/NBR A4

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-----|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b   | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"     | 8        | 1211002  | 21               | 28  | 11 | 0,032         | 0,034     |
| 3/8"     | 10       | 1211003  | 25               | 32  | 15 | 0,057         | 0,061     |
| 1/2"     | 15       | 1211004  | 28               | 37  | 15 | 0,082         | 0,082     |
| 3/4"     | 20       | 1211006  | 33               | 43  | 18 | 0,136         | 0,154     |
| 1"       | 25       | 1211007  | 38               | 52  | 21 | 0,227         | 0,237     |
| 1 1/4"   | 32       | 1211008  | 45               | 60  | 26 | 0,340         | 0,351     |
| 1 1/2"   | 40       | 1211009  | 50               | 65  | 31 | 0,478         | 0,497     |
| 2"       | 50       | 1211010  | 58               | 74  | 34 | 0,684         | 0,710     |
| 2 1/2"   | 65       | 1211011  | 69               | 88  | 42 | 1,036         | 1,050     |
| 3"       | 80       | 1211012  | 78               | 98  | 48 | 1,530         | 1,551     |
| 4"       | 100      | 1211014  | 96               | 118 | 60 | 2,761         | 2,849     |

## مهره ماسوره زانویی با نشیمنگاه مخروطی آهنی

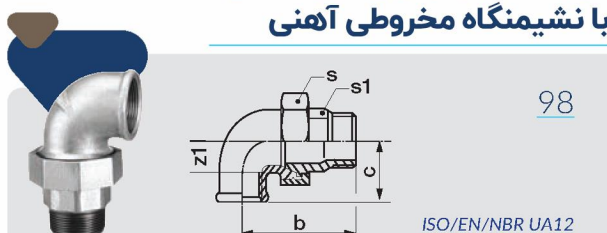


96

ISO/EN/NBR UA11

| قطر اسمی |    | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |    |     | دهانه آچار چرخشی |    | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----|----------|------------------|----|----|-----|------------------|----|----------|---------------|-------|
| اینچ     | mm |          | a                | c  | z1 | z2  | s                | s1 | اینچ     | گالوانیزه     | سیاه  |
| ½        | 15 | 1268004  | 58               | 28 | 15 | 45  | 36               | 25 | 1        | 0,233         | 0,228 |
| ¾        | 20 | 1268006  | 62               | 33 | 18 | 47  | 40               | 31 | 1¼       | 0,363         | 0,354 |
| 1        | 25 | 1268007  | 72               | 38 | 21 | 55  | 49               | 38 | 1½       | 0,534         | 0,496 |
| 1¼       | 32 | 1268008  | 82               | 45 | 26 | 63  | 55               | 48 | 2        | 0,820         | 0,792 |
| 1½       | 40 | 1268009  | 90               | 50 | 31 | 71  | 69               | 54 | 2¼       | 1,016         | 0,959 |
| 2        | 50 | 1268010  | 100              | 58 | 34 | 76  | 74               | 68 | 2½       | 1,470         | 1,454 |
| 2½       | 65 | 1268011  | 128              | 69 | 42 | 101 | 90               | 84 | 3½       | 2,488         | 2,046 |
| 3        | 80 | 1268012  | 144              | 78 | 48 | 114 | 109              | 97 | 4        | 3,652         | 3,515 |

## مهره ماسوره زانویی نری مادگی با نشیمنگاه مخروطی آهنی

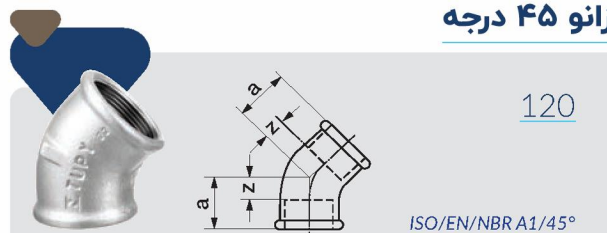


98

ISO/EN/NBR UA12

| قطر اسمی |    | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |    | دهانه آچار چرخشی |    | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----|----------|------------------|----|----|------------------|----|----------|---------------|-------|
| اینچ     | mm |          | a                | c  | z1 | s                | s1 | اینچ     | گالوانیزه     | سیاه  |
| ½*       | 15 | 1269004  | 76               | 28 | 15 | 36               | 25 | 1        | 0,274         | 0,248 |
| ¾*       | 20 | 1269006  | 82               | 33 | 18 | 40               | 31 | 1¼       | 0,405         | 0,397 |
| 1        | 25 | 1269007  | 94               | 38 | 21 | 49               | 38 | 1½       | 0,603         | 0,585 |
| 1¼       | 32 | 1269008  | 107              | 45 | 26 | 55               | 48 | 2        | 0,910         | 0,966 |
| 1½       | 40 | 1269009  | 115              | 50 | 31 | 69               | 54 | 2¼       | 1,218         | 1,177 |
| 2        | 50 | 1269010  | 128              | 58 | 34 | 74               | 68 | 2¾       | 1,788         | 1,769 |
| 2½       | 65 | 1269011  | 160              | 69 | 42 | 90               | 84 | 3½       | 2,892         | 2,853 |
| 3        | 80 | 1269012  | 179              | 78 | 48 | 109              | 97 | 4        | 4,380         | 4,213 |

## زانو ۴۵ درجه

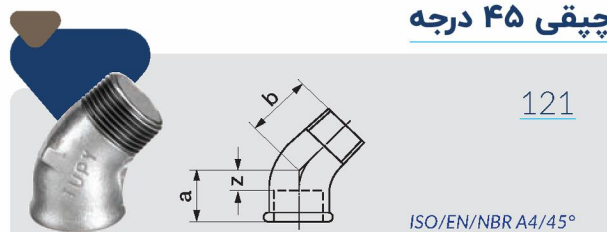


120

ISO/EN/NBR A1/45°

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"     | 10       | 1209003  | 20               | 10 | 0,049         | 0,052     |
| 1/2"     | 15       | 1209004  | 22               | 9  | 0,068         | 0,071     |
| 3/4"     | 20       | 1209006  | 25               | 10 | 0,105         | 0,108     |
| 1"       | 25       | 1209007  | 28               | 11 | 0,171         | 0,176     |
| 1 1/4"   | 32       | 1209008  | 33               | 14 | 0,256         | 0,268     |
| 1 1/2"   | 40       | 1209009  | 36               | 17 | 0,378         | 0,392     |
| 2"       | 50       | 1209010  | 43               | 19 | 0,530         | 0,534     |
| 2 1/2"   | 65       | 1209011  | 50               | 23 | 0,870         | 0,905     |
| 3"       | 80       | 1209012  | 55               | 25 | 1,219         | 1,255     |
| 4"       | 100      | 1209014  | 66               | 30 | 2,082         | 1,966     |
| 5"       | 125      | 1209015  | 80               | 40 | 3,810         | 3,908     |
| 6"       | 150      | 1209016  | 85               | 45 | 5,788         | 5,715     |

## چیقی ۴۵ درجه

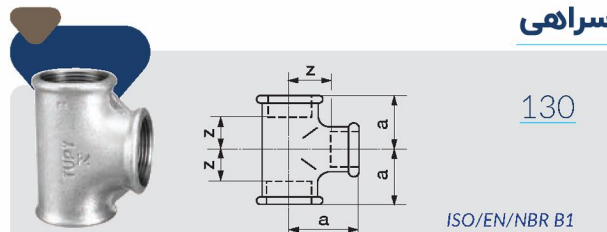


121

ISO/EN/NBR A4/45°

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|----|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b  | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"     | 10       | 1210003  | 20               | 25 | 10 | 0,041         | 0,043     |
| 1/2"     | 15       | 1210004  | 22               | 28 | 9  | 0,062         | 0,065     |
| 3/4"     | 20       | 1210006  | 25               | 32 | 10 | 0,101         | 0,106     |
| 1"       | 25       | 1210007  | 28               | 37 | 11 | 0,161         | 0,167     |

## سراهی



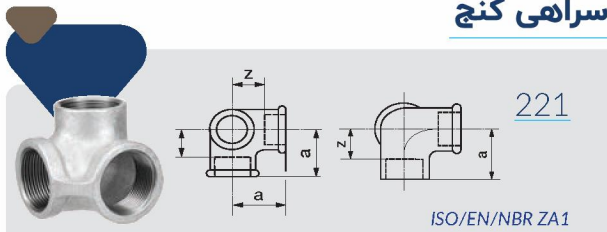
130

ISO/EN/NBR B1

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"     | 8        | 1244002  | 21               | 11 | 0,066         | 0,052     |
| 3/8"     | 10       | 1244003  | 25               | 15 | 0,080         | 0,082     |
| 1/2"     | 15       | 1244004  | 28               | 15 | 0,138         | 0,153     |
| 3/4"     | 20       | 1244006  | 33               | 18 | 0,220         | 0,234     |
| 1"       | 25       | 1244007  | 38               | 21 | 0,305         | 0,316     |
| 1 1/4"   | 32       | 1244008  | 45               | 26 | 0,449         | 0,463     |
| 1 1/2"   | 40       | 1244009  | 50               | 31 | 0,569         | 0,582     |
| 2"       | 50       | 1244010  | 58               | 34 | 0,855         | 0,881     |
| 2 1/2"   | 65       | 1244011  | 69               | 42 | 1,344         | 1,373     |
| 3"       | 80       | 1244012  | 78               | 48 | 1,969         | 2,032     |
| 4"       | 100      | 1244014  | 96               | 60 | 3,760         | 3,670     |
| 5"       | 125      | 1244015  | 115              | 75 | 5,770         | 6,051     |
| 6"       | 150      | 1244016  | 131              | 91 | 10,435        | 10,740    |



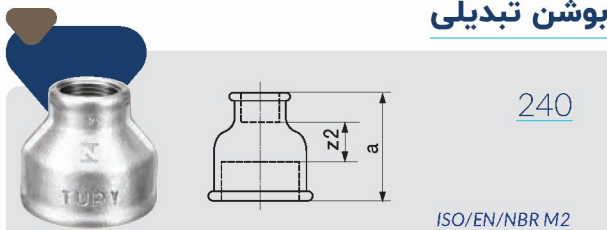
## سراهی کنج



ISO/EN/NBR ZA1

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z  | گالوانیزه     | سیاه  |
| 1/2"     | 15       | 1215004  | 28               | 15 | 0,110         | 0,106 |
| 3/4"     | 20       | 1215006  | 33               | 18 | 0,208         | 0,183 |
| 1"       | 25       | 1215007  | 38               | 21 | 0,309         | 0,295 |
| 1 1/4"   | 32       | 1215008  | 45               | 26 | 0,427         | 0,412 |
| 1 1/2"   | 40       | 1215009  | 50               | 31 | 0,607         | 0,609 |
| 2"       | 50       | 1215010  | 58               | 34 | 0,983         | 0,963 |

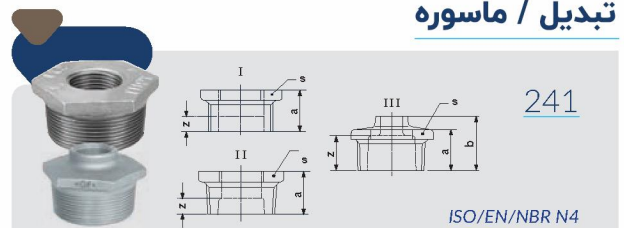
## بوشن تبدیلی



ISO/EN/NBR M2

| قطر اسمی       |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------------|----------|----------|------------------|----|---------------|-------|
| اینچ           | میلی متر |          | a                | z2 | گالوانیزه     | سیاه  |
| 3/8 x 1/4"     | 10 x 8   | 1232023  | 30               | 10 | 0,034         | 0,033 |
| 1/2 x 1/4"     | 15 x 8   | 1232025  | 36               | 13 | 0,052         | 0,049 |
| 1/2 x 3/8"     | 15 x 10  | 1232026  | 36               | 13 | 0,056         | 0,054 |
| 3/4 x 3/8"     | 20 x 10  | 1232028  | 39               | 14 | 0,076         | 0,074 |
| 1 x 1/2"       | 20 x 15  | 1232029  | 39               | 11 | 0,093         | 0,090 |
| 1 x 3/8"       | 25 x 10  | 1232031  | 45               | 18 | 0,120         | 0,115 |
| 1 x 1/2"       | 25 x 15  | 1232032  | 45               | 15 | 0,134         | 0,127 |
| 1 x 3/4"       | 25 x 20  | 1232033  | 45               | 13 | 0,143         | 0,152 |
| 1 1/4 x 1/2"   | 32 x 15  | 1232035  | 50               | 18 | 0,237         | 0,208 |
| 1 1/4 x 3/4"   | 32 x 20  | 1232036  | 50               | 16 | 0,198         | 0,186 |
| 1 1/4 x 1"     | 32 x 25  | 1232037  | 50               | 14 | 0,218         | 0,216 |
| 1 1/2 x 3/4"   | 40 x 20  | 1232040  | 55               | 21 | 0,248         | 0,239 |
| 1 1/2 x 1"     | 40 x 25  | 1232041  | 55               | 19 | 0,256         | 0,252 |
| 1 1/2 x 1 1/4" | 40 x 32  | 1232042  | 55               | 17 | 0,260         | 0,253 |
| 2 x 1"         | 50 x 25  | 1232045  | 65               | 24 | 0,369         | 0,359 |
| 2 x 1 1/4"     | 50 x 32  | 1232046  | 65               | 22 | 0,383         | 0,372 |
| 2 x 1 1/2"     | 50 x 40  | 1232047  | 65               | 22 | 0,390         | 0,374 |
| 2 1/2 x 1 1/4" | 65 x 32  | 1232049  | 74               | 28 | 0,551         | 0,537 |
| 2 1/2 x 1 1/2" | 65 x 40  | 1232050  | 74               | 28 | 0,581         | 0,554 |
| 2 1/2 x 2"     | 65 x 50  | 1232051  | 74               | 23 | 0,608         | 0,592 |
| 3 x 1 1/2"     | 80 x 40  | 1232054  | 80               | 31 | 0,795         | 0,763 |
| 3 x 2"         | 80 x 50  | 1232055  | 80               | 26 | 0,912         | 0,885 |
| 3 x 2 1/2"     | 80 x 65  | 1232056  | 80               | 23 | 0,875         | 0,815 |
| 4 x 2"         | 100 x 50 | 1232058  | 94               | 34 | 1,344         | 1,330 |
| 4 x 2 1/2"     | 100 x 65 | 1232059  | 94               | 31 | 1,434         | 1,448 |
| 4 x 3"         | 100 x 80 | 1232060  | 94               | 28 | 1,611         | 1,570 |

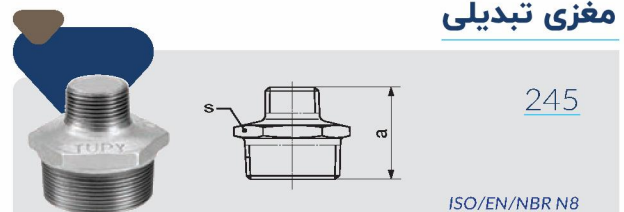
## تبدیل / ماسوره



ISO/EN/NBR N4

| قطر اسمی |           | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |    |    |     | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|-----------|----------|------------------|----|----|----|-----|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر  |          | مدل              | a  | b  | z  | s   | گالوانیزه     | سیاه  |
| ¾ x ¼"   | 10 x 8    | 1201023  | I                | 20 | -  | 10 | 19  | 0,017         | 0,016 |
| ½ x ¾"   | 15 x 8    | 1201025  | II               | 24 | -  | 14 | 22  | 0,034         | 0,034 |
| ½ x ½"   | 15 x 10   | 1201026  | I                | 24 | -  | 14 | 22  | 0,026         | 0,025 |
| ¾ x ¼"   | 20 x 8    | 1201027  | II               | 26 | -  | 16 | 30  | 0,072         | 0,069 |
| ¾ x ¾"   | 20 x 10   | 1201028  | II               | 26 | -  | 16 | 30  | 0,060         | 0,061 |
| ¾ x ½"   | 20 x 15   | 1201029  | I                | 26 | -  | 13 | 30  | 0,051         | 0,050 |
| 1 x ¾"   | 25 x 10   | 1201031  | II               | 29 | -  | 19 | 36  | 0,112         | 0,106 |
| 1 x ½"   | 25 x 15   | 1201032  | II               | 29 | -  | 16 | 36  | 0,099         | 0,097 |
| 1 x ¾"   | 25 x 20   | 1201033  | I                | 29 | -  | 14 | 36  | 0,085         | 0,084 |
| 1¼ x ½"  | 32 x 15   | 1201035  | II               | 31 | -  | 18 | 46  | 0,200         | 0,193 |
| 1¼ x ¾"  | 32 x 20   | 1201036  | II               | 31 | -  | 16 | 46  | 0,178         | 0,177 |
| 1¼ x 1"  | 32 x 25   | 1201037  | I                | 31 | -  | 14 | 46  | 0,145         | 0,142 |
| 1½ x ½"  | 40 x 15   | 1201039  | II               | 31 | -  | 18 | 50  | 0,255         | 0,249 |
| 1½ x ¾"  | 40 x 20   | 1201040  | II               | 31 | -  | 16 | 50  | 0,236         | 0,232 |
| 1½ x 1"  | 40 x 25   | 1201041  | II               | 31 | -  | 14 | 50  | 0,208         | 0,203 |
| 1½ x 1¼" | 40 x 32   | 1201042  | I                | 31 | -  | 12 | 50  | 0,133         | 0,129 |
| 2 x ½"   | 50 x 15   | 1201043  | III              | 35 | 48 | 35 | 65  | 0,412         | 0,390 |
| 2 x ¾"   | 50 x 20   | 1201044  | III              | 35 | 48 | 33 | 65  | 0,389         | 0,381 |
| 2 x 1"   | 50 x 25   | 1201045  | II               | 35 | -  | 18 | 65  | 0,417         | 0,412 |
| 2 x 1¼"  | 50 x 32   | 1201046  | II               | 35 | -  | 16 | 65  | 0,349         | 0,343 |
| 2 x 1½"  | 50 x 40   | 1201047  | II               | 35 | -  | 16 | 65  | 0,298         | 0,288 |
| 2½ x 1"  | 65 x 25   | 1201048  | III              | 40 | 54 | 37 | 80  | 0,622         | 0,609 |
| 2½ x 1¼" | 65 x 32   | 1201049  | III              | 40 | 54 | 35 | 80  | 0,644         | 0,638 |
| 2½ x 1½" | 65 x 40   | 1201050  | II               | 40 | -  | 21 | 80  | 0,589         | 0,580 |
| 2½ x 2"  | 65 x 50   | 1201051  | II               | 40 | -  | 16 | 80  | 0,478         | 0,479 |
| 3 x 1½"  | 80 x 40   | 1201054  | III              | 44 | 59 | 40 | 95  | 0,921         | 0,876 |
| 3 x 2"   | 80 x 50   | 1201055  | II               | 44 | -  | 20 | 95  | 0,938         | 0,955 |
| 3 x 2½"  | 80 x 65   | 1201056  | II               | 44 | -  | 17 | 95  | 0,626         | 0,581 |
| 4 x 2"   | 100 x 50  | 1201058  | III              | 51 | 69 | 45 | 120 | 1,711         | 1,670 |
| 4 x 2½"  | 100 x 65  | 1201059  | III              | 51 | 69 | 42 | 120 | 1,629         | 1,575 |
| 4 x 3"   | 100 x 80  | 1201060  | II               | 51 | -  | 21 | 120 | 1,328         | 1,448 |
| 5 x 4"   | 125 x 100 | 1201066  | II               | 57 | -  | 18 | 145 | 2,080         | 2,063 |
| 6 x 4"   | 150 x 100 | 1201071  | III              | 58 | 87 | 47 | 175 | 3,748         | 3,794 |
| 6 x 5"   | 150 x 125 | 1201072  | II               | 58 | -  | 15 | 175 | 2,749         | 2,737 |

## مغزی تبدیلی

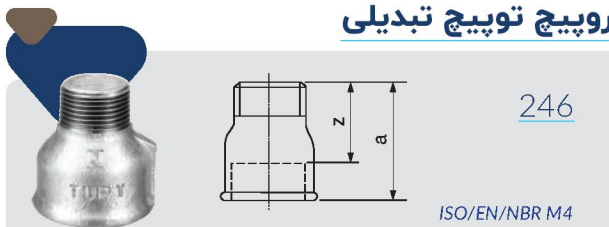


ISO/EN/NBR N8

| قطر اسمی       |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------------|----------|----------|------------------|----|---------------|-------|
| اینچ           | میلی متر |          | a                | s  | گالوانیزه     | سیاه  |
| 3/8 x 1/4"     | 10 x 8   | 1239023  | 38               | 19 | 0,037         | 0,036 |
| 1/2 x 1/4"     | 15 x 8   | 1239025  | 44               | 22 | 0,057         | 0,056 |
| 1/2 x 3/8"     | 15 x 10  | 1239026  | 44               | 22 | 0,061         | 0,059 |
| 3/4 x 3/8"     | 20 x 10  | 1239028  | 47               | 30 | 0,083         | 0,080 |
| 3/4 x 1/2"     | 20 x 15  | 1239029  | 47               | 30 | 0,087         | 0,084 |
| 1 x 1/2"       | 25 x 15  | 1239032  | 56               | 36 | 0,127         | 0,123 |
| 1 x 3/4"       | 25 x 20  | 1239033  | 53               | 36 | 0,153         | 0,148 |
| 1 1/4 x 3/4"   | 32 x 20  | 1239036  | 57               | 46 | 0,191         | 0,188 |
| 1 1/4 x 1"     | 32 x 25  | 1239037  | 57               | 46 | 0,203         | 0,202 |
| 1 1/2 x 3/4"   | 40 x 20  | 1239040  | 59               | 50 | 0,249         | 0,236 |
| 1 1/2 x 1"     | 40 x 25  | 1239041  | 59               | 50 | 0,250         | 0,243 |
| 1 1/2 x 1 1/4" | 40 x 32  | 1239042  | 59               | 50 | 0,256         | 0,246 |
| 2 x 1"         | 50 x 25  | 1239045  | 68               | 65 | 0,434         | 0,428 |
| 2 x 1 1/4"     | 50 x 32  | 1239046  | 68               | 65 | 0,368         | 0,364 |
| 2 x 1 1/2"     | 50 x 40  | 1239047  | 68               | 65 | 0,422         | 0,414 |
| 2 1/2 x 2"     | 65 x 50  | 1239051  | 75               | 80 | 0,661         | 0,665 |
| 3 x 2"         | 80 x 50  | 1239055  | 83               | 95 | 0,972         | 0,946 |
| 3 x 2 1/2"     | 80 x 65  | 1239056  | 83               | 95 | 0,926         | 0,898 |



## روپیج توپیج تبدیلی

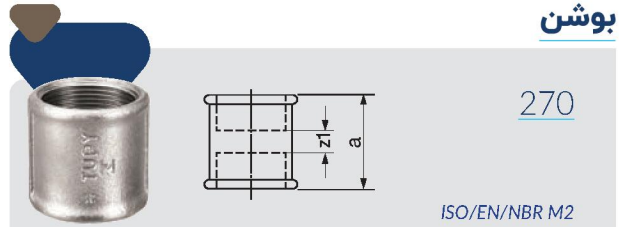


246

ISO/EN/NBR M4

| قطر اسمی      |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |  | وزن (کیلوگرم) |           |
|---------------|----------|----------|------------------|----|--|---------------|-----------|
| اینچ          | میلی متر |          | a                | z  |  | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/4 x 1/4     | 10 x 8   | 1235023  | 35               | 25 |  | 0,036         | 0,032     |
| 1/2 x 1/4     | 15 x 8   | 1235025  | 43               | 30 |  | 0,054         | 0,052     |
| 1/2 x 3/8     | 15 x 10  | 1235026  | 43               | 30 |  | 0,060         | 0,056     |
| 3/4 x 3/8     | 20 x 10  | 1235028  | 48               | 33 |  | 0,091         | 0,087     |
| 3/4 x 1/2*    | 20 x 15  | 1235029  | 48               | 33 |  | 0,085         | 0,080     |
| 1 x 1/2       | 25 x 15  | 1235032  | 55               | 38 |  | 0,124         | 0,118     |
| 1 x 3/4       | 25 x 20  | 1235033  | 55               | 38 |  | 0,132         | 0,146     |
| 1 1/4 x 3/4*  | 32 x 20  | 1235036  | 60               | 41 |  | 0,220         | 0,183     |
| 1 1/4 x 1     | 32 x 25  | 1235037  | 60               | 41 |  | 0,205         | 0,197     |
| 1 1/2 x 1     | 40 x 25  | 1235041  | 63               | 44 |  | 0,247         | 0,238     |
| 1 1/2 x 1 1/4 | 40 x 32  | 1235042  | 63               | 44 |  | 0,266         | 0,254     |
| 2 x 1         | 50 x 25  | 1235045  | 70               | 46 |  | 0,364         | 0,360     |
| 2 x 1 1/4     | 50 x 32  | 1235046  | 70               | 46 |  | 0,395         | 0,382     |
| 2 x 1 1/2     | 50 x 40  | 1235047  | 70               | 46 |  | 0,395         | 0,391     |

## بوشن

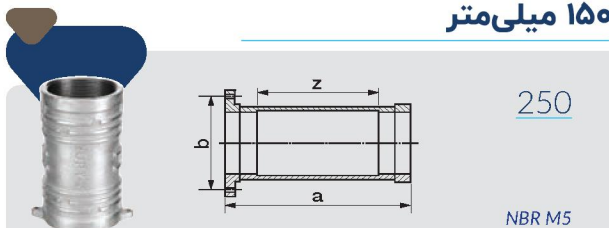


270

ISO/EN/NBR M2

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z1 | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/4      | 8        | 1231002  | 27               | 7  | 0,032         | 0,030     |
| 3/8      | 10       | 1231003  | 30               | 10 | 0,041         | 0,039     |
| 1/2*     | 15       | 1231004  | 36               | 10 | 0,061         | 0,061     |
| 3/4*     | 20       | 1231006  | 39               | 9  | 0,100         | 0,100     |
| 1*       | 25       | 1231007  | 45               | 11 | 0,159         | 0,159     |
| 1 1/4*   | 32       | 1231008  | 50               | 12 | 0,262         | 0,262     |
| 1 1/2*   | 40       | 1231009  | 55               | 17 | 0,346         | 0,342     |
| 2*       | 50       | 1231010  | 65               | 17 | 0,453         | 0,453     |
| 2 1/2*   | 65       | 1231011  | 74               | 20 | 0,703         | 0,703     |
| 3*       | 80       | 1231012  | 80               | 20 | 1,157         | 1,157     |
| 4*       | 100      | 1231014  | 94               | 22 | 1,942         | 1,911     |
| 5*       | 125      | 1231015  | 109              | 29 | 2,910         | 2,875     |
| 6        | 150      | 1231016  | 120              | 40 | 4,433         | 4,357     |

## آداپتور برای مخزن بتنی آب ۱۵۰ میلی متر

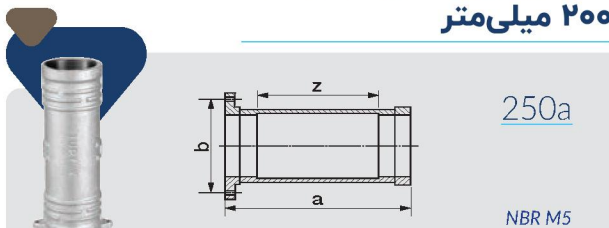


250

NBR M5

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |       |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-------|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b     | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 2        | 50       | 1291010  | 150              | 85    | 98 | 1,086         | -         |
| 2 1/2    | 65       | 1291011  | 150              | 101,5 | 89 | 1,461         | -         |
| 3        | 80       | 1291012  | 150              | 116   | 83 | 1,891         | -         |
| 4        | 100      | 1291014  | 150              | 144   | 71 | 3,165         | -         |

## آداپتور برای مخزن بتنی آب ۲۰۰ میلی متر

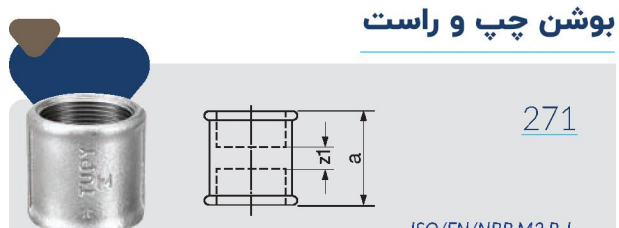


250a

NBR M5

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |       |     | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-------|-----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | b     | z   | سیاه          | گالوانیزه |
| 2        | 50       | 1292010  | 200              | 85    | 148 | 1,371         | -         |
| 2 1/2    | 65       | 1292011  | 200              | 101,5 | 139 | 1,790         | -         |
| 3        | 80       | 1292012  | 200              | 116   | 133 | 2,425         | -         |
| 4        | 100      | 1292014  | 200              | 144   | 121 | 4,007         | -         |

## بوشن چپ و راست

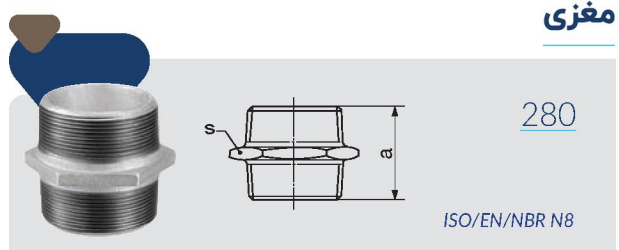


271

ISO/EN/NBR M2 R-L

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | z1 | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/4      | 10       | 1236003  | 30               | 10 | 0,043         | 0,040     |
| 1/2      | 15       | 1236004  | 36               | 10 | 0,065         | 0,058     |
| 3/4      | 20       | 1236006  | 39               | 9  | 0,104         | 0,099     |
| 1        | 25       | 1236007  | 45               | 11 | 0,176         | 0,171     |
| 1 1/4    | 32       | 1236008  | 50               | 12 | 0,231         | 0,224     |
| 1 1/2    | 40       | 1236009  | 55               | 17 | 0,346         | 0,264     |
| 2        | 50       | 1236010  | 65               | 17 | 0,430         | 0,420     |

## مغزی



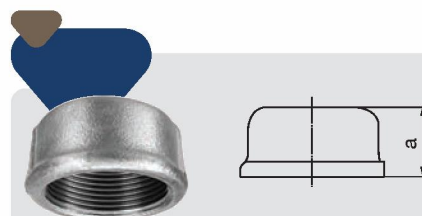
280

ISO/EN/NBR N8

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     | وزن (کیلوگرم) |           |
|----------|----------|----------|------------------|-----|---------------|-----------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | s   | سیاه          | گالوانیزه |
| 3/4      | 8        | 1238002  | 36               | 19  | 0,031         | 0,030     |
| 3/8      | 10       | 1238003  | 38               | 22  | 0,039         | 0,038     |
| 1/2*     | 15       | 1238004  | 47               | 27  | 0,060         | 0,060     |
| 3/4*     | 20       | 1238006  | 49               | 32  | 0,081         | 0,079     |
| 1*       | 25       | 1238007  | 53               | 41  | 0,145         | 0,140     |
| 1 1/4*   | 32       | 1238008  | 57               | 50  | 0,231         | 0,227     |
| 1 1/2*   | 40       | 1238009  | 59               | 55  | 0,272         | 0,272     |
| 2*       | 50       | 1238010  | 68               | 70  | 0,505         | 0,491     |
| 2 1/2*   | 65       | 1238011  | 75               | 85  | 0,923         | 0,905     |
| 3*       | 80       | 1238012  | 83               | 100 | 1,173         | 1,150     |
| 4*       | 100      | 1238014  | 95               | 130 | 1,980         | 1,869     |
| 5        | 125      | 1238015  | 114              | 150 | 3,068         | 3,028     |
| 6        | 150      | 1238016  | 110              | 180 | 3,870         | 3,870     |

## کپ

301

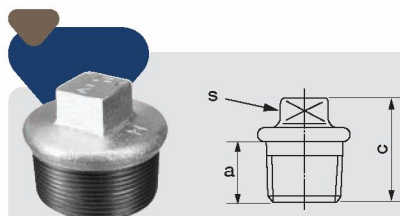


ISO/EN/NBR T1

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |   | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|---|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | s | گالوانیزه     | سیاه  |
| ¼        | 8        | 1242002  | 18               |   | 0,019         | 0,017 |
| ¾        | 10       | 1242003  | 18               |   | 0,028         | 0,027 |
| ½*       | 15       | 1242004  | 23               |   | 0,054         | 0,050 |
| ¾*       | 20       | 1242006  | 25               |   | 0,088         | 0,083 |
| 1*       | 25       | 1242007  | 29               |   | 0,107         | 0,105 |
| 1¼       | 32       | 1242008  | 31               |   | 0,169         | 0,158 |
| 1½       | 40       | 1242009  | 31               |   | 0,221         | 0,211 |
| 2        | 50       | 1242010  | 38               |   | 0,325         | 0,310 |
| 2½       | 65       | 1242011  | 42               |   | 0,557         | 0,548 |
| 3        | 80       | 1242012  | 46               |   | 0,812         | 0,738 |
| 4        | 100      | 1242014  | 56               |   | 1,458         | 1,389 |

## درپوش با لبه

290



ISO/EN/NBR T9

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |         |         | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|---------|---------|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | c - Min          | a - Min | s - Max | گالوانیزه     | سیاه  |
| ¼        | 8        | 1203002  | 27               | 11      | 8       | 0,023         | 0,021 |
| ¾        | 10       | 1203003  | 28               | 11      | 10      | 0,037         | 0,036 |
| ½*       | 15       | 1203004  | 33               | 15      | 11      | 0,051         | 0,049 |
| ¾*       | 20       | 1203006  | 36               | 17      | 17      | 0,088         | 0,086 |
| 1*       | 25       | 1203007  | 41               | 19      | 19      | 0,152         | 0,140 |
| 1¼*      | 32       | 1203008  | 46               | 22      | 22      | 0,212         | 0,207 |
| 1½*      | 40       | 1203009  | 48               | 22      | 22      | 0,268         | 0,259 |
| 2*       | 50       | 1203010  | 56               | 26      | 27      | 0,436         | 0,422 |
| 2½*      | 65       | 1203011  | 63               | 29      | 32      | 0,710         | 0,694 |
| 3*       | 80       | 1203012  | 68               | 33      | 36      | 1,059         | 1,012 |

## مه‌ره

312



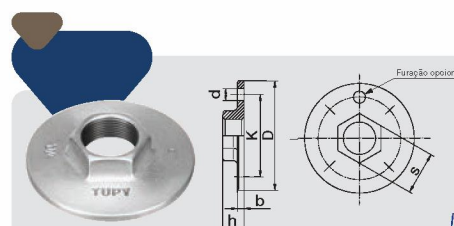
ISO/EN/NBR P4

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|-----|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | s   | گالوانیزه     | سیاه  |
| ¾*       | 10       | 1206003  | 8                | 27  | 0,023         | 0,021 |
| ½*       | 15       | 1206004  | 9                | 32  | 0,031         | 0,029 |
| ¾*       | 20       | 1206006  | 10               | 36  | 0,036         | 0,035 |
| 1*       | 25       | 1206007  | 11               | 46  | 0,065         | 0,062 |
| 1¼*      | 32       | 1206008  | 12               | 55  | 0,099         | 0,094 |
| 1½*      | 40       | 1206009  | 13               | 60  | 0,110         | 0,104 |
| 2*       | 50       | 1206010  | 14               | 75  | 0,174         | 0,165 |
| 2½*      | 65       | 1206011  | 17               | 95  | 0,355         | 0,348 |
| 3*       | 80       | 1206012  | 20               | 105 | 0,413         | 0,399 |

رزوه اتصال مطابق استاندارد NBR 8133 و یا ISO 228

## فلنج

321

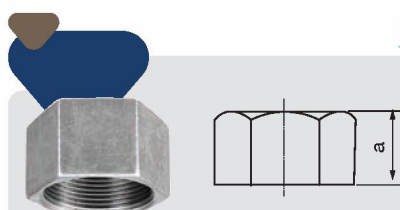


ISO/EN/NBR P4

| قطر اسمی |     | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |     |    |     |     |    | تعداد<br>سوراخ | پیچها | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|-----|----------|------------------|-----|----|-----|-----|----|----------------|-------|---------------|-------|
| اینچ     | mm  |          | e                | b   | h  | s   | k   | d  |                |       | گالوانیزه     | سیاه  |
| ¼*       | 8   | 1299002  | 70               | 5   | 11 | 20  | 45  | 11 | 4              | M10   | 0,137         | 0,126 |
| ¾        | 10  | 1299003  | 75               | 5   | 12 | 24  | 50  | 11 | 4              | M10   | 0,161         | 0,156 |
| ½        | 15  | 1299004  | 80               | 5   | 15 | 28  | 55  | 11 | 4              | M10   | 0,189         | 0,184 |
| ¾*       | 20  | 1299006  | 90               | 5,5 | 17 | 34  | 65  | 11 | 4              | M10   | 0,262         | 0,246 |
| 1*       | 25  | 1299007  | 100              | 6   | 19 | 41  | 75  | 11 | 4              | M12   | 0,352         | 0,333 |
| 1¼       | 32  | 1299008  | 120              | 6,5 | 22 | 51  | 90  | 14 | 4              | M12   | 0,553         | 0,512 |
| 1½*      | 40  | 1299009  | 130              | 7   | 22 | 57  | 100 | 14 | 4              | M12   | 0,674         | 0,675 |
| 2*       | 50  | 1299010  | 140              | 8   | 26 | 70  | 110 | 14 | 4              | M12   | 0,940         | 0,904 |
| 2½*      | 65  | 1299011  | 160              | 9   | 31 | 85  | 130 | 14 | 4              | M12   | 1,354         | 1,333 |
| 3        | 80  | 1299012  | 190              | 10  | 34 | 100 | 150 | 19 | 4              | M16   | 2,014         | 2,011 |
| 4        | 100 | 1299014  | 210              | 11  | 40 | 130 | 170 | 19 | 4              | M16   | 2,897         | 2,840 |
| 5*       | 125 | 1299015  | 240              | 12  | 44 | 155 | 200 | 19 | 8              | M16   | 4,190         | 4,190 |
| 6*       | 150 | 1299016  | 265              | 13  | 44 | 180 | 225 | 19 | 8              | M16   | 5,100         | 5,030 |

## کپ شش ضلعی

300



ISO/EN/NBR T1

| قطر اسمی |          | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |   | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|----------|----------|------------------|---|---------------|-------|
| اینچ     | میلی متر |          | a                | s | گالوانیزه     | سیاه  |
| ½*       | 15       | 1241004  | 23               |   | 0,059         | 0,053 |
| ¾*       | 20       | 1241006  | 25               |   | 0,092         | 0,084 |
| 1*       | 25       | 1241007  | 29               |   | 0,154         | 0,140 |
| 1¼*      | 32       | 1241008  | 31               |   | 0,220         | 0,210 |
| 1½*      | 40       | 1241009  | 31               |   | 0,264         | 0,259 |
| 2*       | 50       | 1241010  | 38               |   | 0,436         | 0,416 |
| 2½*      | 65       | 1241011  | 42               |   | 0,779         | 0,779 |
| 3*       | 80       | 1241012  | 46               |   | 1,033         | 0,998 |
| 4*       | 100      | 1241014  | 56               |   | 1,862         | 1,822 |
| 6*       | 150      | 1241016  | 63               |   | 3,715         | 3,665 |



## مهره ماسوره نری مادگی با نشیمنگاه مخروطی آهنی



341

ISO/EN/NBR U12

| قطر اسمی<br>اینچ | mm  | کد محصول | ابعاد<br>(میلی متر) |    | دهانه آچار چرخشی<br>(میلی متر) |       | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|-----|----------|---------------------|----|--------------------------------|-------|----------|---------------|-----------|
|                  |     |          | a                   | z  | s                              | s1    |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"             | 10  | 1265003  | 45                  | 25 | 36                             | 20    | 1/4      | 0,096         | 0,062     |
| 3/8"             | 15  | 1265004  | 48                  | 22 | 40                             | 25    | 1        | 0,092         | 0,089     |
| 1/2"             | 20  | 1265006  | 52                  | 22 | 49                             | 31    | 1 1/4    | 0,187         | 0,173     |
| 3/4"             | 25  | 1265007  | 58                  | 24 | 55                             | 38    | 1 1/2    | 0,286         | 0,282     |
| 1"               | 32  | 1265008  | 65                  | 27 | 69                             | 48    | 2        | 0,375         | 0,364     |
| 1 1/4"           | 40  | 1265009  | 70                  | 32 | 74                             | 54    | 2 1/4    | 0,649         | 0,597     |
| 1 1/2"           | 50  | 1265010  | 78                  | 30 | 90                             | 68    | 2 3/4    | 0,732         | 0,683     |
| 2"               | 65  | 1265011  | 85                  | 31 | 109                            | 84    | 3 1/2    | 1,099         | 1,080     |
| 2 1/2"           | 80  | 1265012  | 95                  | 35 | 129                            | 97    | 4        | 1,754         | 1,714     |
| 3"               | 100 | 1265014  | 110                 | 38 | 149                            | 121   | 5        | 2,555         | 2,510     |
| 4"               | 125 | 1265016  | 132                 | 52 | 226                            | 178,5 | 6        | 3,225         | 3,237     |

## مهره ماسوره با نشیمنگاه صاف



330

ISO/EN/NBR U1

| قطر اسمی<br>اینچ | mm  | کد محصول | ابعاد<br>(میلی متر) |    | دهانه آچار چرخشی<br>(میلی متر) |       | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|-----|----------|---------------------|----|--------------------------------|-------|----------|---------------|-----------|
|                  |     |          | a                   | z  | s                              | s1    |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"             | 8   | 1263002  | 42                  | 22 | 31                             | 16,50 | 3/4      | 0,096         | 0,062     |
| 3/8"             | 10  | 1263003  | 45                  | 25 | 36                             | 20    | 1        | 0,092         | 0,089     |
| 1/2"             | 15  | 1263004  | 48                  | 22 | 40                             | 25    | 1 1/4    | 0,187         | 0,173     |
| 3/4"             | 20  | 1263006  | 52                  | 22 | 49                             | 31    | 1 1/2    | 0,286         | 0,282     |
| 1"               | 25  | 1263007  | 58                  | 24 | 55                             | 38    | 2        | 0,375         | 0,364     |
| 1 1/4"           | 32  | 1263008  | 65                  | 27 | 69                             | 48    | 2 1/4    | 0,649         | 0,597     |
| 1 1/2"           | 40  | 1263009  | 70                  | 32 | 74                             | 54    | 2 3/4    | 0,732         | 0,683     |
| 2"               | 50  | 1263010  | 78                  | 30 | 90                             | 68    | 3 1/2    | 1,099         | 1,080     |
| 2 1/2"           | 65  | 1263011  | 85                  | 31 | 109                            | 84    | 4        | 1,754         | 1,714     |
| 3"               | 80  | 1263012  | 95                  | 35 | 129                            | 97    | 5        | 2,555         | 2,510     |
| 4"               | 100 | 1263014  | 110                 | 38 | 149                            | 121   | 6        | 3,225         | 3,237     |

## مهره ماسوره با نشیمنگاه برنجی / آهنی



342

NBR UC1

| قطر اسمی<br>اینچ | mm  | کد محصول | ابعاد<br>(میلی متر) |    | دهانه آچار چرخشی<br>(میلی متر) |       | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|-----|----------|---------------------|----|--------------------------------|-------|----------|---------------|-----------|
|                  |     |          | a                   | z  | s                              | s1    |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"             | 8   | 1261002  | 42                  | 22 | 31                             | 16,5  | 3/4      | 0,104         | 0,099     |
| 3/8"             | 10  | 1261003  | 45                  | 25 | 36                             | 20    | 1        | 0,133         | 0,126     |
| 1/2"             | 15  | 1261004  | 48                  | 22 | 40                             | 25    | 1 1/4    | 0,190         | 0,185     |
| 3/4"             | 20  | 1261006  | 52                  | 22 | 49                             | 31    | 1 1/2    | 0,271         | 0,285     |
| 1"               | 25  | 1261007  | 58                  | 24 | 55                             | 38    | 2        | 0,392         | 0,357     |
| 1 1/4"           | 32  | 1261008  | 65                  | 27 | 69                             | 48    | 2 1/4    | 0,670         | 0,612     |
| 1 1/2"           | 40  | 1261009  | 70                  | 32 | 74                             | 54    | 2 3/4    | 0,711         | 0,702     |
| 2"               | 50  | 1261010  | 78                  | 30 | 90                             | 68    | 3 1/2    | 1,129         | 1,122     |
| 2 1/2"           | 65  | 1261011  | 85                  | 31 | 109                            | 84    | 4        | 1,806         | 1,738     |
| 3"               | 80  | 1261012  | 95                  | 35 | 129                            | 97    | 5        | 2,613         | 2,542     |
| 4"               | 100 | 1261014  | 110                 | 38 | 149                            | 121   | 6        | 3,323         | 3,265     |
| 5"               | 125 | 1261015  | 122                 | 42 | 183                            | 149   | **       | 5,572         | -         |
| 6"               | 150 | 1261016  | 132                 | 52 | 226                            | 178,5 | **       | 9,794         | -         |

قطر پایه ۲۰ میلی متر، ۲۷۹ میلی متر و سایر ابعاد مطابق استاندارد ABNT NBR 8133 با گیج ۶ اینچ

## مهره و ماسوره با نشیمنگاه مخروطی آهنی



340

ISO/EN/NBR U11

| قطر اسمی<br>اینچ | mm  | کد محصول | ابعاد<br>(میلی متر) |    | دهانه آچار چرخشی<br>(میلی متر) |       | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|-----|----------|---------------------|----|--------------------------------|-------|----------|---------------|-----------|
|                  |     |          | a                   | z  | s                              | s1    |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4"             | 8   | 1262002  | 42                  | 22 | 31                             | 16,50 | 3/4      | 0,096         | 0,092     |
| 3/8"             | 10  | 1262003  | 45                  | 25 | 36                             | 20    | 1        | 0,125         | 0,115     |
| 1/2"             | 15  | 1262004  | 48                  | 22 | 40                             | 25    | 1 1/4    | 0,180         | 0,181     |
| 3/4"             | 20  | 1262006  | 52                  | 22 | 49                             | 31    | 1 1/2    | 0,282         | 0,277     |
| 1"               | 25  | 1262007  | 58                  | 24 | 55                             | 38    | 2        | 0,389         | 0,383     |
| 1 1/4"           | 32  | 1262008  | 65                  | 27 | 69                             | 48    | 2 1/4    | 0,641         | 0,625     |
| 1 1/2"           | 40  | 1262009  | 70                  | 32 | 74                             | 54    | 2 3/4    | 0,745         | 0,709     |
| 2"               | 50  | 1262010  | 78                  | 30 | 90                             | 68    | 3 1/2    | 1,132         | 1,096     |
| 2 1/2"           | 65  | 1262011  | 85                  | 31 | 109                            | 84    | 4        | 1,782         | 1,703     |
| 3"               | 80  | 1262012  | 95                  | 35 | 129                            | 97    | 5        | 2,607         | 2,405     |
| 4"               | 100 | 1262014  | 110                 | 38 | 149                            | 121   | 6        | 3,275         | 3,187     |

## فیتینگ منبع



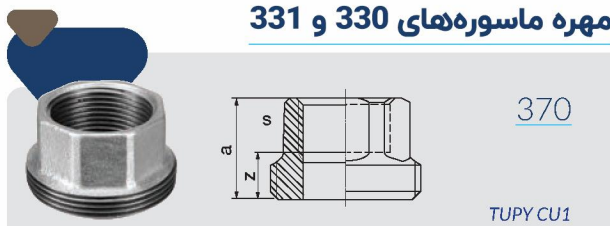
350

NBR F1

| قطر اسمی<br>اینچ | mm | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    |     |               | وزن (کیلوگرم) |
|------------------|----|----------|------------------|----|-----|---------------|---------------|
|                  |    |          | a                | c  | e   | d* - Ø        |               |
| 1/2"             | 15 | 1264004  | 12               | 32 | 49  | 26,40 - 3/4   | 0,162         |
| 3/4"             | 20 | 1264006  | 15               | 34 | 60  | 33,20 - 1     | 0,283         |
| 1"               | 25 | 1264007  | 16               | 40 | 70  | 41,90 - 1 1/4 | 0,409         |
| 1 1/4"           | 32 | 1264008  | 19               | 45 | 82  | 50,80 - 1 3/4 | 0,587         |
| 1 1/2"           | 40 | 1264009  | 21               | 49 | 94  | 56,70 - 2     | 0,856         |
| 2"               | 50 | 1264010  | 24               | 58 | 117 | 70,50 - 2 1/2 | 1,450         |
| 2 1/2"           | 65 | 1264011  | 27               | 66 | 134 | 87,90 - 3     | 2,060         |

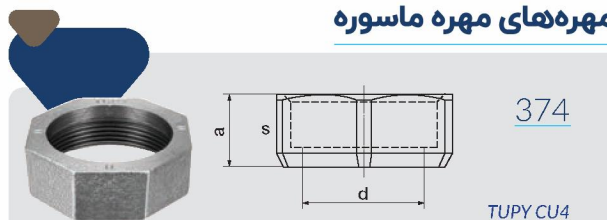


## نری مادگی مهره ماسوره‌های 330 و 331



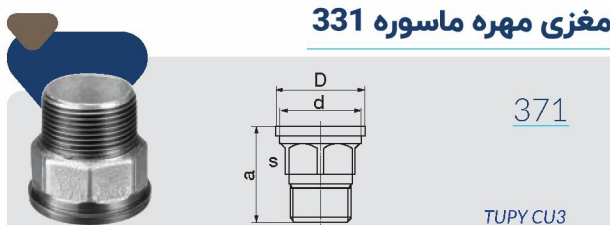
| قطر اسمی<br>اینچ | mm  | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |      |      | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|-----|----------|------------------|------|------|----------|---------------|-----------|
|                  |     |          | a                | d    | s    |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4              | 8   | 1277002  | 22               | 12   | 16,5 | 3/4      | 0,034         | 0,032     |
| 3/8*             | 10  | 1277003  | 23               | 12,5 | 20   | 7/8      | 0,055         | 0,050     |
| 1/2              | 15  | 1277004  | 24               | 11   | 25   | 1        | 0,061         | 0,053     |
| 3/4              | 20  | 1277006  | 26               | 11   | 25   | 1 1/4    | 0,104         | 0,100     |
| 1                | 25  | 1277007  | 29               | 12   | 38   | 1 1/2    | 0,135         | 0,130     |
| 1 1/4            | 32  | 1277008  | 32               | 13,5 | 48   | 2        | 0,230         | 0,218     |
| 1 1/2            | 40  | 1277009  | 35               | 16   | 54   | 2 1/4    | 0,244         | 0,241     |
| 2                | 50  | 1277010  | 40               | 15   | 68   | 2 3/4    | 0,428         | 0,419     |
| 2 1/2            | 65  | 1277011  | 44               | 15,5 | 84   | 3 1/2    | 0,675         | 0,647     |
| 3*               | 80  | 1277012  | 48               | 17,5 | 97   | 4        | 0,910         | 0,878     |
| 4*               | 100 | 1277014  | 55               | 19   | 123  | 5        | 1,210         | 1,190     |

## مهره‌های مهره ماسوره



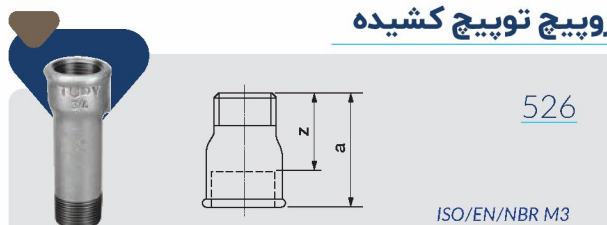
| قطر اسمی |     | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |      | دهانه تقریبی<br>آچار (میلی متر) | رزوه<br>G | وزن (کیلوگرم) |       |
|----------|-----|----------|------------------|------|---------------------------------|-----------|---------------|-------|
| اینچ     | mm  |          | a                | d    | s                               | اینچ      | گالوانیزه     | سیاه  |
| ¼        | 8   | 1285002  | 16               | 22,3 | 31                              | ¼         | 0,041         | 0,021 |
| ⅜        | 10  | 1285003  | 17               | 24   | 36                              |           | 0,056         | 0,056 |
| ½        | 15  | 1285004  | 18               | 27,6 | 40                              | 1         | 0,082         | 0,077 |
| ¾        | 20  | 1285006  | 20               | 36,2 | 49                              | 1¼        | 0,118         | 0,114 |
| 1        | 25  | 1285007  | 22               | 42,2 | 55                              | 1½        | 0,170         | 0,160 |
| 1¼       | 32  | 1285008  | 24               | 53   | 69                              | 2         | 0,230         | 0,221 |
| 1½       | 40  | 1285009  | 25               | 58,8 | 74                              | 2¼        | 0,270         | 0,262 |
| 2        | 50  | 1285010  | 27               | 74   | 90                              | 2¾        | 0,303         | 0,292 |
| 2½       | 65  | 1285011  | 30               | 92,5 | 109                             | 3½        | 0,470         | 0,462 |
| 3        | 80  | 1285012  | 31               | 105  | 129                             | 4         | 0,878         | 0,878 |
| 4        | 100 | 1285014  | 34               | 130  | 149                             | 5         | 0,880         | 0,880 |

## مغزی مهره ماسوره 331



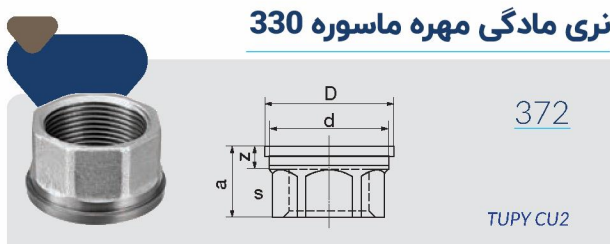
| قطر اسمی<br>اینچ | mm | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |      |      | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|----|----------|------------------|------|------|----------|---------------|-----------|
|                  |    |          | a                | d    | e    |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4*             | 10 | 1286003  | 34               | 23,5 | 27,4 | 20       | 0,047         | 0,047     |
| 3/8              | 15 | 1286004  | 41               | 27,1 | 29,8 | 25       | 0,061         | 0,061     |
| 1/2              | 20 | 1286006  | 44               | 35,7 | 28,5 | 31       | 0,118         | 0,118     |
| 1                | 25 | 1286007  | 49,5             | 41,7 | 44,6 | 38       | 0,188         | 0,188     |
| 1 1/4            | 32 | 1286008  | 56               | 52,5 | 56   | 48       | 0,327         | 0,327     |
| 1 1/2            | 40 | 1286009  | 59,5             | 58,3 | 62   | 54       | 0,388         | 0,388     |
| 2                | 50 | 1286010  | 65,5             | 73,5 | 77,8 | 68       | 0,630         | 0,630     |

## روپیچ توپیچ کشیده



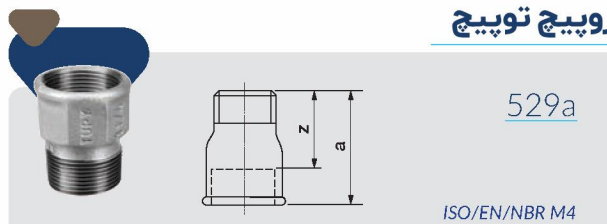
| قطر اسمی<br>اینچ | میلی متر | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
|                  |          |          | a                | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/2 - 60         | 15 x 60  | 1234104  | 60               | 47 | 0,079         | 0,079     |
| 3/4 - 70*        | 20 x 70  | 1234206  | 70               | 55 | 0,130         | 0,125     |
| 1 - 90*          | 20 x 90  | 1234106  | 90               | 75 | 0,160         | 0,152     |

## نری مادگی مهره ماسوره 330



| قطر اسمی<br>اینچ | mm  | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |      |       |       | رزه<br>G | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|-----|----------|------------------|------|-------|-------|----------|---------------|-----------|
|                  |     |          | a                | z    | d     | e     |          | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/4*             | 8   | 1283002  | 19,5             | 11   | 21,8  | 24    | 31       | 0,022         | -         |
| 3/8*             | 10  | 1283003  | 21               | 12,5 | 23,5  | 27,4  | 20       | 0,033         | 0,033     |
| 1/2              | 15  | 1283004  | 22               | 11   | 27,1  | 29,8  | 25       | 0,043         | 0,042     |
| 3/4              | 20  | 1283006  | 23,5             | 11   | 35,7  | 28,5  | 31       | 0,068         | 0,068     |
| 1*               | 25  | 1283007  | 27               | 12   | 41,7  | 44,6  | 38       | 0,099         | 0,094     |
| 1 1/4            | 32  | 1283008  | 30,5             | 13,5 | 52,5  | 56    | 48       | 0,181         | 0,184     |
| 1 1/2*           | 40  | 1283009  | 33               | 16   | 58,3  | 62    | 54       | 0,228         | 0,226     |
| 2                | 50  | 1283010  | 36,5             | 15   | 73,5  | 77,8  | 68       | 0,414         | 0,402     |
| 2 1/2*           | 65  | 1283011  | 39               | 15,5 | 92    | 96,5  | 84       | 0,577         | -         |
| 3                | 80  | 1283012  | 44               | 17,5 | 104,5 | 109,2 | 97       | 0,849         | -         |
| 4                | 100 | 1283014  | 52               | 19   | 129,5 | 134,6 | 121      | 0,914         | -         |

## روپیچ توپیچ



| قطر اسمی<br>اینچ | میلی متر | کد محصول | ابعاد (میلی متر) |    | وزن (کیلوگرم) |           |
|------------------|----------|----------|------------------|----|---------------|-----------|
|                  |          |          | a                | z  | سیاه          | گالوانیزه |
| 1/2              | 15       | 1233004  | 43               | 30 | 0,065         | 0,063     |
| 3/4              | 20       | 1233006  | 48               | 33 | 0,105         | 0,100     |
| 1                | 25       | 1233007  | 55               | 38 | 0,166         | 0,165     |
| 1 1/4            | 32       | 1233008  | 60               | 41 | 0,240         | 0,235     |

# مزایای مهره و ماسوره توپی

## استحکام

قطعات توپی برزیل نشکن طراحی شده‌اند تا در حین کار دچار شکستگی نشوند.

## مقاومت

اتصالات توپی برزیل از آلیاژهای خاص تولید شده‌اند تا در برابر کج شدگی و ارتعاشات دوام بیاورند.

## کارایی

ساخت مهندسی اتصالات توپی برزیل کمک می‌کند تا یک سازی یکدست ایجاد کند و رسوب زدگی درزها به صفر برسد.



## آب‌بندی دقیق

به دلیل طراحی دقیق قطعات و مهندسی شده‌ی آنها میتوان بهترین آب‌بندی را از محصولات انتظار داشت.

## ابعاد قطعات

ابعاد و ارتفاع مناسب قطعات برنزی و فلزی به نصب آسان و دقیق کمک خواهد کرد.

## دوام و ماندگاری

کیفیت قطعات به شکلی طراحی شده است که میتوان به دفعات قطعات را استفاده کرد، بدون آسیب به آب‌بندی محصول.

## اطلاعات کلی در مورد خط اتصالات با رزوه ISO 71 (BSP)

### مهره و ماسوره

مهره و ماسوره قطعات بسیار مهمی برای لوله‌کشی‌های رزوه شده هستند، زیرا امکان بستن شبکه‌ها را در صورت لزوم (مانند بای‌پس، پایه‌های بازرسی، شبکه‌های گرید و غیره) فراهم می‌کنند، علاوه بر این، امکان انجام تعمیرات، مونتاژ و مونتاژ مجدد تجهیزات (پمپ‌ها و فلکه‌ها) و قطعات مستقیم لوله‌کشی را هنگام نصب فراهم می‌آورند.

این قطعات شامل سه جزء هستند، مطابق شکل کنار: (1) مغزی نری مادگی، (2) مغزی نری مادگی و (3) مهره وسط.

مهره و ماسوره توپی BSP با سه نوع "نشیم‌گاه" ساخته می‌شوند، که به نواحی تماس بین نری مادگی اول و نری مادگی دوم گفته می‌شود و آب‌بندی در این محل منحصراً از طریق سفت شدن بین قطعات که توسط مهره فراهم می‌شود، انجام می‌گیرد. انواع مهره و ماسوره توپی BSP به شرح زیر است:

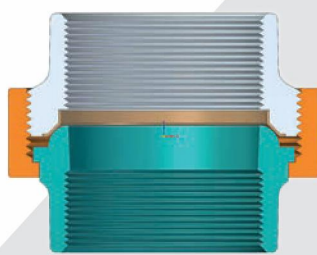
1. مهره و ماسوره با نشیم‌گاه مخروطی برنج/آهن (یا "مهره و ماسوره با نشیم‌گاه برنجی")
2. مهره و ماسوره با نشیم‌گاه مخروطی آهن/آهن (یا "مهره و ماسوره با نشیم‌گاه آهن")

این قطعات تولید پیچیده‌ای دارند، با نقاط ماشین‌کاری متعدد و نیاز به هم‌ترازی دقیق بین قطعات. از آنجایی که آنها دارای سه ناحیه آب‌بندی هستند لازم به ذکر است که در خرید مهره و ماسوره کیفیت، اولویت باشد.

مانند سایر اتصالات، مهره و ماسوره توپی برای کاربرد در سیالات مختلفی مانند آب (گرم و سرد)، بخار، سوخت‌ها (مایع و گاز)، روغن‌های هیدرولیک، هوای فشرده و سایر کاربردها طراحی شده‌اند. فشارهای کاری و دماهای استفاده مطابق با جداول 2 و 3 در صفحه 6 است.







1- نشیمنگاه برنجی



2- نشیمنگاه آهنی



3- نشیمنگاه صاف

1. مهره و ماسوره با نشیمنگاه مخروطی برنج/آهن یا "مهره و ماسوره با نشیمنگاه برنجی"  
 • نشیمن گاه از برنج (99.9%) ساخته شده است که آببندی خوبی را تضمین می‌کند و عاری از آلیاژهای مضر برای سلامتی مانند سرب است.  
 • به دلیل شکل کرووی خود، امکان تنظیم زاویه‌ای بین نشیمنگاه اتصال (قسمت دارای برنجی) و مغزی (کرووی آهنی) را فراهم می‌کند.  
 • حرکت زاویه‌ای تا 6 درجه بین دو انتها را مجاز می‌داند.  
 • اجزای مهره و ماسوره با نشیمنگاه برنجی (طبق شکل روبرو) بین قطعات قابل تعویض نیستند.  
 • اگر این مهره ماسوره‌ها مجدداً استفاده شوند، آببندی آنها تا زمانی که هیچ‌گونه خراش و/یا ضربه خوردگی در مخروطها وجود نداشته باشد، تضمین شده است.

2. مهره و ماسوره با نشیمنگاه مخروطی آهن/آهن یا "مهره و ماسوره با نشیمنگاه آهنی"  
 • به دلیل شکل مخروطی آهن/آهن پیشرفته‌تر، زاویه دادن به قسمت نری مادگی اول و دوم را مجاز نمی‌داند.  
 • اجزای مهره و ماسوره مخروطی آهن/آهن بین قطعات قابل تعویض نیستند.  
 • استفاده مجدد از این مهره و ماسوره توسط تویی توصیه نمی‌شود و بنابراین، آببندی تضمین نمی‌شود.  
 • مقرون به صرفه در نصب و استفاده است.

3. مهره و ماسوره با نشیمنگاه صاف  
 • واشر آببندی استاندارد از مقوای هیدرولیک (Nitripack) ساخته شده است.  
 • در کاربرد با سیستم‌های لرزشی، واشر آببندی به کم کردن لرزش کمک کرده و از نشت‌های آتی جلوگیری می‌کند.  
 • به دلیل شکل صاف آببندی، زاویه دادن به قسمت نری و مادگی اول و دوم مجاز نمی‌باشد.  
 • قطعات مهره و ماسوره قابل تعویض هستند.  
 • در صورت استفاده مجدد از مهره و ماسوره صاف، تویی تعویض واشر آببندی را برای تضمین عملکرد آن توصیه می‌کند.

### توجه داشته باشید:

مهره و ماسوره با نشیمنگاه صاف می‌تواند با واشرهای آببندی دیگر مانند لاستیک (NBR) استفاده شود. برای نیازهای آببندی دیگر، باید از طریق مهندسی کاربرد و/یا مهندسی محصول با تویی مشورت شود.

## واشرهای مورد استفاده در مهره و ماسوره با نشیمنگاه صاف

### 1. واشر مقوای هیدرولیک

مقوای هیدرولیک حاوی الیاف آرامید، مواد پرکننده تقویتی و لاستیک NBR است.

#### محدودیت‌های استفاده:

دما برای استفاده مداوم: تا 240 درجه سانتی‌گراد  
 فشار برای استفاده مداوم: تا 50 بار  
 استاندارد انطباق: ASTM F104 - F712120E22 - M5

### 2. واشر لاستیک نیتریلی NBR یا BUNA-N

لاستیک مصنوعی حاصل از پلیمریزاسیون بوتادین با اکریلونیتریل که اصطلاح BUNA-N از حروف اول بوتادین و نیتریوم (مواد اولیه و کاتالیزور در فرآیند اصلی) گرفته شده است و می‌تواند از طریق گوگرد یا پراکسیدهای آلی ولکانیزه شود.

#### کاربردها:

دارای خواص عالی مقاومت شیمیایی، به ویژه در برابر روغن‌ها و سوخت‌های مشتق شده از نفت، روغن‌های گیاهی، روغن‌های حیوانی، آب، گازها و الکل‌ها است. همچنین دارای خصوصیات فیزیکی عالی مانند تغییر شکل دائمی کم، مقاومت کششی و سایش بالا می‌باشد.

#### محدودیت‌های استفاده:

دما برای استفاده مداوم: 40- تا +135 درجه سانتی‌گراد  
 سختی (Shore A): 40 تا 90 امتیاز  
 استاندارد انطباق: ANSI/ASTM D1418

#### ملاحظات:

هرگز نباید با حلال‌های بسیار قطبی مانند استون و MEK، هیدروکربن‌های کلردار و هیدروکربن‌های نیترو تماس داشته باشد. همچنین باید از تماس مستقیم با ازن و نور خورشید اجتناب شود.

حداقل گشتاور برای آببندی مهره و ماسوره  
با نشیمن‌گاه و نشیمن‌گاه آهنی

| سایز                                     | حداقل گشتاور (N.M) |
|------------------------------------------|--------------------|
| $\frac{1}{8}" \text{ e } \frac{3}{8}"$   | 65                 |
| $\frac{1}{2}" \text{ a } 1"$             | 125                |
| $1\frac{1}{4}" \text{ e } 1\frac{1}{2}"$ | 185                |
| $2" \text{ a } 3"$                       | 245                |
| 4"                                       | 300                |
| 5"                                       | 700                |
| 6"                                       | 800                |

مقاومت کششی مهره و ماسوره  
با نشیمن‌گاه برنجی، نشیمن‌گاه آهنی و نشیمن‌گاه صاف

| سایز            | مقاومت کششی (KGF) |
|-----------------|-------------------|
| $\frac{1}{4}"$  | 1,723             |
| $\frac{3}{8}"$  | 2,406             |
| $\frac{1}{2}"$  | 3,487             |
| $\frac{3}{4}"$  | 4,802             |
| 1"              | 7,026             |
| $1\frac{1}{4}"$ | 9,657             |
| $1\frac{1}{2}"$ | 11,706            |
| 2"              | 13,603            |
| $2\frac{1}{2}"$ | 15,877            |
| 3"              | 18,141            |
| 4"              | 22,678            |
| 5"              | 28,347            |
| 6"              | 35,434            |

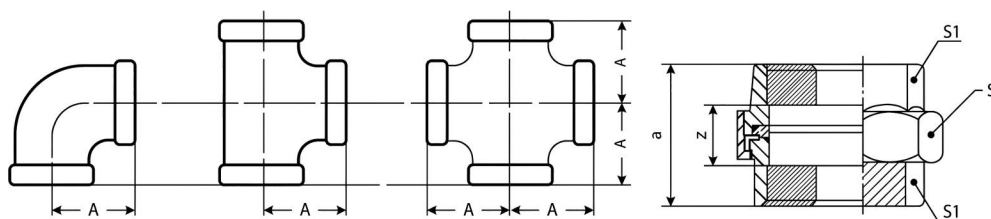
## طول مونتاژ لوله‌ها (اتصال به اتصال، لوله به اتصال) با TUPYBSP

### اندازه "Z"

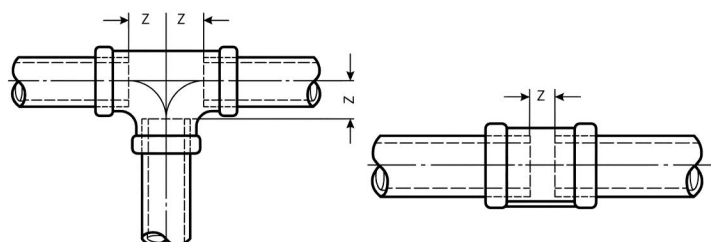
برای نصاب یا طراح، تعیین طول دقیق لوله‌کشی در یک شبکه بسیار مهم است، زیرا اکثر اوقات دقت در نصب تجهیزات مورد نیاز است. به عنوان مثال، در یک موتورخانه، جایی که شبکه‌های بسته و تعداد زیادی اتصالات در خط لوله کوتاه نصب شده‌اند، تعیین دقیق طول لوله‌ها از خطاهای بزرگ در نصب، جلوگیری می‌کند و همچنین از هدر رفتن انرژی می‌کاهد.

جداول اشکال در صفحات 10 تا 18 دو اندازه‌گیری اساسی اتصالات را ارائه می‌دهند: اندازه "A" (یا "a") و اندازه "Z".

**اندازه "A"** که سازنده آن را نامگذاری کرده است بین یکی از سطوح اتصال و محور سطح دیگر در خصوص زانویی‌ها، سرهای، چهارراهی و یا بین دو سطح اتصال بوشن‌ها، مغزی‌ها و مهره ماسوره‌ها می‌باشد.

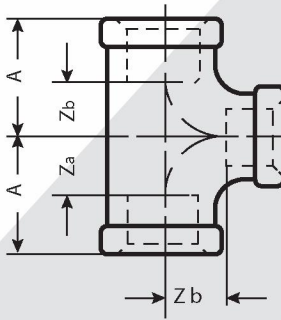


**اندازه "Z"** بیشتر مخصوص مونتاژ کار است، زیرا فاصله (بر حسب میلی‌متر) از انتهای رزوه لوله (یا اتصال) تا مرکز اتصالی است، که قابل نصب می‌باشد. در برخی موارد، مانند بوشن‌ها و سایر اتصالات، "Z" فاصله بین دو انتهای رزوه لوله‌ها است.

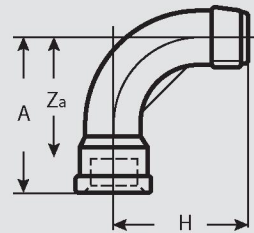




## ملاحظات:

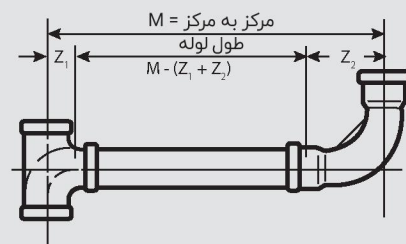
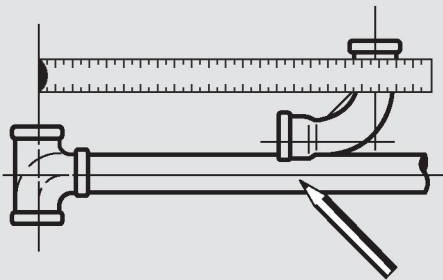


هنگامی که ابعاد اصلی یک قطعه با یکدیگر متفاوت باشند، مانند سراهی تبدیلی، معمولاً ابعاد به طور متوالی "A"، "B" و "C" نامیده می‌شوند و این حروف را در ابعاد "Z" گنجانده و به صورت "Za"، "Zb" و "Zc" درمی‌آورند.

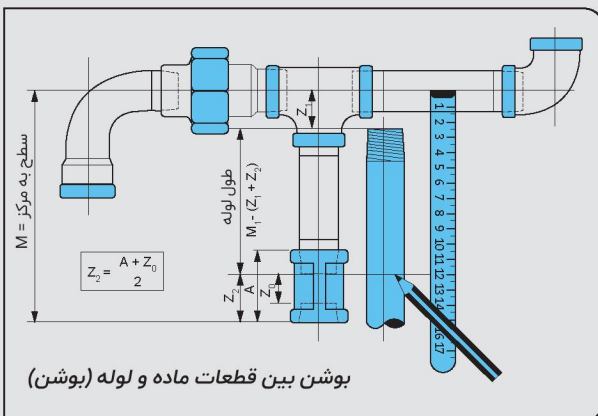


در اتصالات جایی که یک انتها دارای رزوه داخلی (ماده) و انتهای دیگر دارای رزوه خارجی (نری) است، بُعد اصلی دیگر حرف "A" ندارد و به حرف "H" تبدیل می‌شود. اندازه "H" فاصله‌ای است بین سطح رزوه نری و محور سطحی که رزوه‌ی مادگی را دارد. اندازه "A" فاصله‌ای است بین سطح رزوه مادگی و محور سطحی که رزوه نری را دارد.

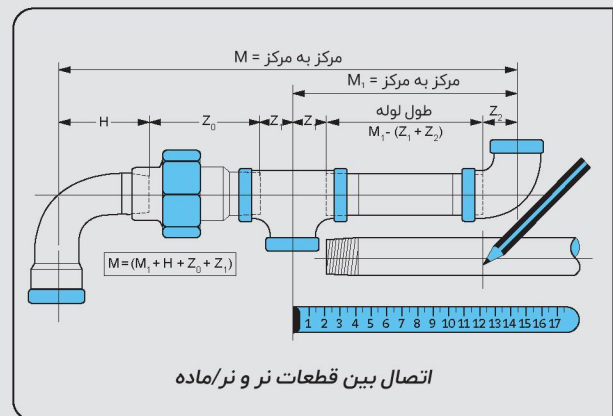
## روش تعیین طول مونتاژ



برای تعیین طول مونتاژ یک خط لوله، کافی است از فواصل مرکز به مرکز بین اتصالات، اندازه‌های "Z" که از جداول مربوط به هر یک از آن‌ها استخراج شده است را کم کنید.



بوشن بین قطعات ماده و لوله (بوشن)



اتصال بین قطعات نر و نر/ماده

**مثال ۲ -** در مونتاژ بالا، با در نظر گرفتن اینکه یک لوله دوم و یک بوشن اضافه خواهند شد، طول لوله دیگر را محاسبه کنید، به طوری که سطح پایین بوشن باید ۲۵۰ میلی‌متر از محور افقی (M1) فاصله داشته باشد (به شکل بالا مراجعه کنید).

$$\begin{aligned} M1 &= Ct2 + Z1 + Z2 \\ Z2 &= Za + (A - Za)/2 \rightarrow Z2 = (Za + A)/2 \\ \text{onde, } Z1 &= \text{اندازه سراهی } 1 \frac{1}{2}'' = 31\text{mm} \\ Za &= \text{اندازه بوشن } 1 \frac{1}{2}'' = 17\text{mm} \\ A &= \text{اندازه بوشن } 1 \frac{1}{2}'' = 55\text{mm} \\ Z2 &= (17 + 55)/2 \rightarrow Z2 = 36\text{mm} \\ 250 &= Ct2 + 31 + 36 \rightarrow Ct2 = 183\text{mm} \\ 250 & Ct2 + 31 + 36 \rightarrow Ct2 = 183\text{mm} \end{aligned}$$

**مثال ۱ -** تعیین اندازه‌های M و طول لوله (Ct) در مونتاژ بالا، با در نظر گرفتن M1 = 300mm و قطر 1.1/2 اینچ.

$$\begin{aligned} \text{طول لوله 1 (Ct1): } Ct1 &= M1 - (Z1 + Z2) \\ M &= M1 + Z1 + Za + H, \\ Z1 &= \text{اندازه سراهی } 1 \frac{1}{2}'' = 31\text{mm} \\ Z2 &= \text{اندازه زانویی } 1 \frac{1}{2}'' = 31\text{mm} \\ Za &= 1 \frac{1}{2}'' = 32\text{mm} \\ H &= 1 \frac{1}{2}'' = 65\text{mm} \\ Ct1 &= 300 - (2 \times 31) \rightarrow Ct1 = 238\text{mm} \\ M &= 300 + 31 + 32 + 65 \rightarrow M = 428\text{mm} \end{aligned}$$

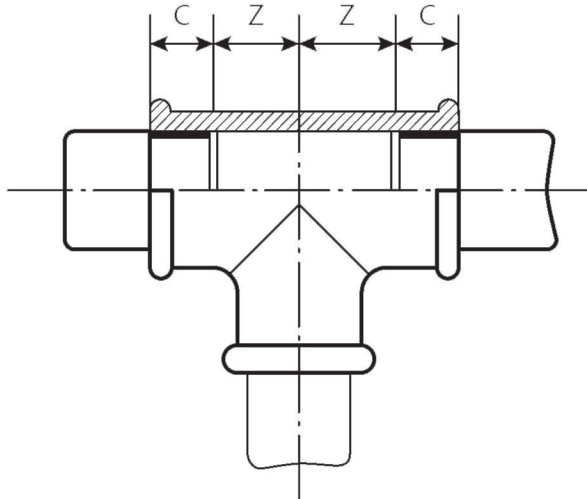
## مقادیر C (طول‌های مونتاژ)

راه دیگر برای محاسبه طول لوله‌ها، استفاده از طول‌های مونتاژ (C) است که مخصوص اتصالات و بر اساس قطرشان هستند. این اندازه‌ها در واقع مقادیر "A" منهای مقادیر "Z" هستند و برای هر قطر ثابت می‌باشند.

$$"C" = "A" - "Z"$$

برای محاسبه طول‌ها با استفاده از مقادیر CM، باید فاصله بین سطوح اتصالات (نه بین محورها) را به CM‌های هر اتصال که به لوله متصل است، اضافه کرد (به جدول 6 در زیر مراجعه کنید).

طرح شماتیک



جدول 6 - طول‌های مونتاژ (C)

| قطر اسمی (DN) | C (mm) |
|---------------|--------|
| ¼"            | 10     |
| ⅜"            | 10     |
| ½"            | 13     |
| ¾"            | 15     |
| 1"            | 17     |
| 1¼"           | 19     |
| 1½"           | 19     |
| 2"            | 24     |
| 2½"           | 27     |
| 3"            | 30     |
| 4"            | 36     |
| 5"            | 40     |
| 6"            | 40     |

### توضیحات:

ابعاد "از سطح تا سطح"، "از سطح تا مرکز" و "از مرکز تا مرکز" اتصالات باید از دستورالعمل‌های جداول اشکال در صفحات 10 تا 18 پیروی کنند؛ با این حال، ساخت آن‌ها دارای تolerانس مطابق با جدول 7 در کنار است.

این تolerانس‌ها همچنین در محاسبات طول مونتاژ لوله‌ها اعمال می‌شوند.

جدول 7 - تolerانس‌های ساخت اتصالات

| تولرانس (mm) | قطر اسمی (DN) |
|--------------|---------------|
| ± 1,5        | ≤ 30          |
| ± 2,0        | > 30 ≤ 50     |
| ± 2,5        | > 50 ≤ 75     |
| ± 3,0        | > 75 ≤ 100    |
| ± 3,5        | > 100 ≤ 150   |
| ± 4,0        | > 150 ≤ 200   |
| ± 5,0        | > 200         |

## جدول آپارکشی اتصالات TUPY BSP

| آپارکشی BSP |                              |                               |                    |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| اندازه اسمی | حداقل آپارکشی<br>(تعداد دور) | حداکثر آپارکشی<br>(تعداد دور) | طول آپار برای لوله |
| ¼ a ¾       | 1½                           | 2¾                            | 6"                 |
| 1 a 1¼      | 1½                           | 2¾                            | 8"                 |
| 1½          | 1½                           | 2¾                            | 10"                |
| 2           | 2                            | 3¾                            | 12"                |
| 2½          | 2½                           | 4                             | 14"                |
| 3           | 2½                           | 4                             | 18"                |
| 4           | 3                            | 4½                            | 24"                |
| 5           | 3½                           | 5                             | 36"                |
| 6           | 3½                           | 5                             | 48"                |

نکته: آب‌بندی با آپارکشی بیش از حد حاصل نمی‌شود.

## نمونه‌های نصب

اغلب لوله کش ها با طیف کامل اتصالات در بازار آشنا نیستند و به همین دلیل، در مونتاژهای پیچیده، هزینه نصب افزایش می‌یابد.

برخی از نمونه‌های این مونتاژها در کنار نشان داده شده‌اند و راه حل صحیح مربوطه برای هر مورد، جهت راهنمایی در انتخاب اتصال مناسب مشخص شده است.

لازم به ذکر است که در برخی شرایط خاص، مونتاژهایی که در ابتدا نادرست تلقی می‌شوند، قابل قبول هستند، مانند مورد بوشن تبدیلی؛ در چنین شرایطی، حتی زمانی که نیاز به نصب دو یا چند قطعه باشد، این ممکن است تنها راه حل قابل قبول و ممکن باشد، زیرا ساخت اتصالات خاص برای شرایط نادر، از نظر تجاری عملی نیست.

## توصیه‌های طراحی

لوله‌کشی‌های فلزی به عنوان وسیله‌ای برای انتقال سریع و اقتصادی سیالات، چه در مناطق صنعتی و مسکونی و چه برای مسافت‌های طولانی، به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

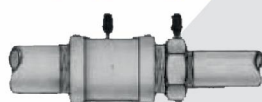
با تنوع بالای اتصالات و لوله‌ها، می‌توان گفت که یک لوله‌کشی هنگامی که به خوبی اجرا شود، می‌تواند برای جابجایی تمام سیالات شناخته شده، مواد خمیری و مایعات، با جامدات معلق یا بدون جامدات معلق، بدون نگرانی در مورد فشا و دما مورد استفاده قرار داد.

برای اینکه خط لوله کشی درست و بدون خطا کار کند، لازم است مجموعه‌ای از عواملی را که می‌توانند بر عملکرد آن تأثیر بگذارند، در نظر گرفت. از آنجایی که معمولاً اصلاح خطا (به عنوان مثال، مجبور به تخریب دیوار) دشوارتر است، بسیار مهم است که از نظر اقتصادی، مطالعه کاملی در مورد تمام شرایطی که پروژه مورد نظر ممکن است در معرض آن‌ها قرار گیرد، انجام شود.

بنابراین، هر زمان که یک خط لوله‌کشی را طراحی می‌کنیم، باید جنبه‌های مختلفی را که می‌توانند بر اجرای کار تأثیر بگذارند و نیازمند توجه ویژه هستند، در نظر بگیریم. مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

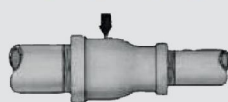
1. هنگام طراحی خط لوله‌کشی، دما، فشار، سیال مورد انتقال، خوردگی، ضربه، خستگی و غیره را در نظر بگیرید.
2. ارتفاعات لوله‌کشی را با تعیین ترتیب ارتفاع تجهیزاتی که باید از آن‌ها عبور کند، تثبیت کنید.
3. فاصله مناسب بین تکیه‌گاه‌ها و پایه‌ها را تعیین کنید.
4. اولویت را به قرار دادن انشعابات، فلکه و هواگیرها بدهید.
5. هرگز مهره و ماسوره و فلکه را فراموش نکنید؛ این‌ها عناصری ضروری برای تعمیرات و جداسازی خط هستند.
6. به مجموعه انعطاف‌پذیری بدهید تا بتواند تنش‌های ناشی از انبساط را جذب کند.
7. در مواردی که اصطکاک زیاد است، از پایه‌های غلتکی استفاده کنید.
8. می‌توان ارتعاشات را با استفاده از اتصالات انبساطی، ضربه‌گیرها جلوگیری کرد.
9. برای حفظ هم‌ترازی، باید از دستورالعمل‌ها استفاده شود.
10. عمق مناسب لوله‌کشی زیرزمینی را با توجه به وزن خاک و آسفالت، تردد وسایل نقلیه و افراد، و سایر عواملی که ممکن است باعث بارگذاری بیش از حد شوند، بررسی کرده و در عمق مناسب اجرا کنید.
11. مونتاژ لوله‌کشی را با دقت انجام دهید.

## توصیه نمی‌شود



کاهش سایز با استفاده از بوشن و مغزی تبدیلی

## توصیه می‌شود



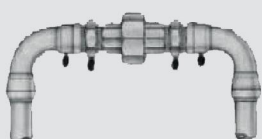
لوله کوتاه (بوشن تبدیلی)



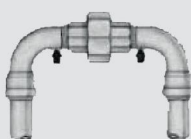
بازگشت جریان با استفاده از زانویی و مغزی



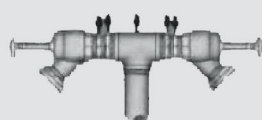
زانو 180 درجه



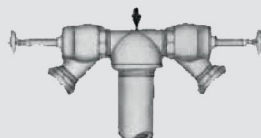
بازگشت جریان با استفاده از مغزی و خم دوسر رزوه



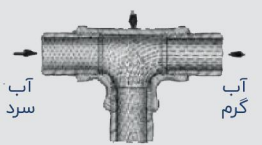
بازگشت جریان با خم دوسر



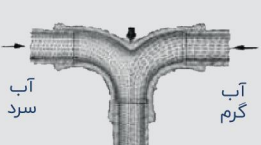
استفاده از سره و بوشن تبدیلی بجای سره آتش نشانی



سره آتش نشانی



مخلوط کردن آب سرد و گرم با استفاده از سره

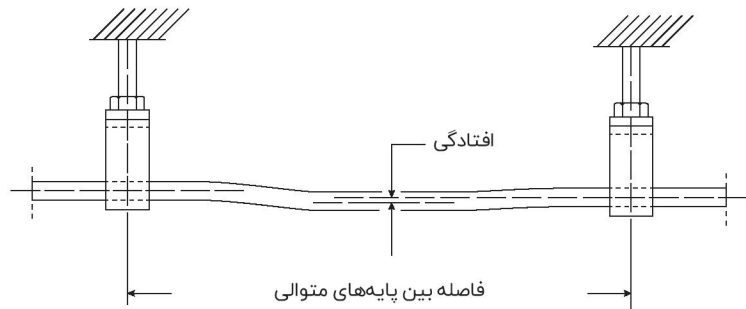


مخلوط کردن آب گرم و سرد با استفاده از زانو دو سره



## تکیه‌گاه‌ها و پایه‌های لوله‌کشی

یکی از نکات بسیار مهم در نصب لوله‌ها، افتادگی ناشی از فاصله بیش از حد بین پایه‌ها است. این افتادگی، مشکلات فنی و اقتصادی ایجاد می‌کند؛ زیرا علاوه بر فشار آوردن به نقاط اتصال بین لوله‌ها (چه از نوع رزوه، فلنج یا جوشی)، باعث نشی، وقفه در کار و تعمیرات پرهزینه می‌شود. همچنین باعث جمع شدن مایع غیرقابل تخلیه شده و می‌تواند منشأ ارتعاش در خط گردد و ظاهر نامناسبی به مجموعه دهد. شکل زیر، افتادگی یک قطعه لوله بین دو پایه را نشان می‌دهد.



با توجه به مشکلات ذکر شده و با در نظر گرفتن سادگی و در نتیجه ارزانی ساخت، توصیه می‌شود که نصب لوله‌ها تا حد امکان مستقیم باشد تا فاصله‌گذاری استاندارد بین پایه‌ها امکان‌پذیر شود. به طور کلی، افتادگی‌های حداکثری بسته به زمینه کاربرد استفاده می‌شود.

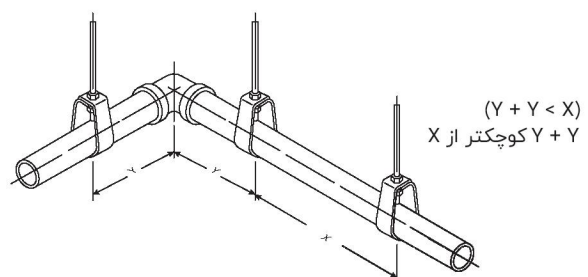
در عمل، معمولاً فواصل بین پایه‌ها که از جداول مختلف به دست آمده است، اتخاذ می‌شود. این جداول نتایج را از طریق محاسبات مستقیم یا حتی تجربی تعریف کرده‌اند. به عنوان مثال، جدولی متناظر با فواصل بین پایه‌ها برای لوله‌های فولاد کربنی، تولید شده طبق NBR 5580 - کلاس M (DIN-2440 قدیمی) و با رزوه و بوشن برای گاز یا آب، هنگامی که در مناطق صنعتی استفاده می‌شوند، ارائه شده.

| سایز لوله | فاصله (متر) | وزن لوله بر از آب<br>کیلومتر بر متر (km/m) | افتادگی<br>میلی‌متر (mm) |
|-----------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| ¼         | 2,00        | 0,670                                      | 6,0                      |
| ½         | 2,30        | 0,923                                      | 6,0                      |
| ¾         | 2,60        | 1,445                                      | 6,0                      |
| 1         | 3,00        | 1,985                                      | 8,0                      |
| 1 ¼       | 3,50        | 2,993                                      | 8,0                      |
| 1 ½       | 3,80        | 4,145                                      | 8,0                      |
| 1 ¾       | 4,00        | 5,196                                      | 8,0                      |
| 2         | 4,80        | 7,365                                      | 10,0                     |
| 2 ½       | 5,00        | 10,218                                     | 10,0                     |
| 3         | 5,50        | 13,368                                     | 10,0                     |
| 4         | 6,50        | 20,166                                     | 10,0                     |

خارج از مناطق صنعتی، افتادگی حداکثر می‌تواند 25 میلی‌متر باشد. برای لوله‌کشی‌های طولانی، همچنین خارج از صنعت، می‌توان افتادگی حداکثر 35 میلی‌متری را مجاز دانست.

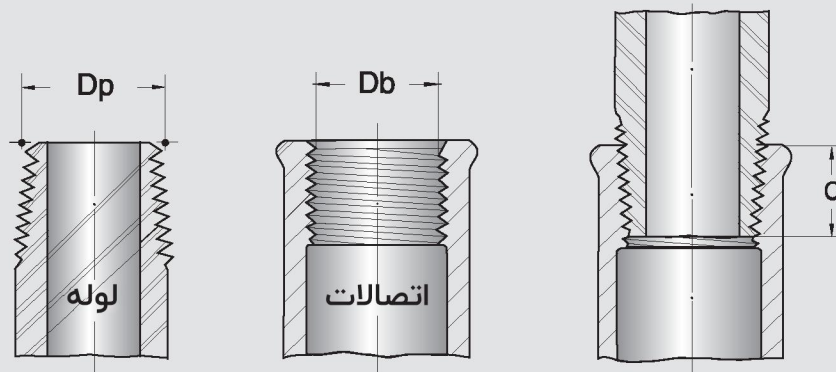
در جدول ارائه شده، شیرها، فلکه‌ها و سایر قطعات به جز اتصالات که می‌توانند وزن بالا و متمرکز بر لوله‌کشی اعمال کنند، در نظر گرفته نشده‌اند. مهم است که توجه داشته باشید پایه‌ها باید در نزدیکی این بارها قرار داده شوند تا توزیع یکنواخت نیروها امکان‌پذیر شود.

همچنین، هنگامی که بین دو پایه متوالی تغییر جهت وجود داشته باشد، فاصله بین آن‌ها باید کاهش یابد تا اثرات جدید ناشی از شکست پیوستگی خط جبران شود.



# شناسایی قطرهای اسمی

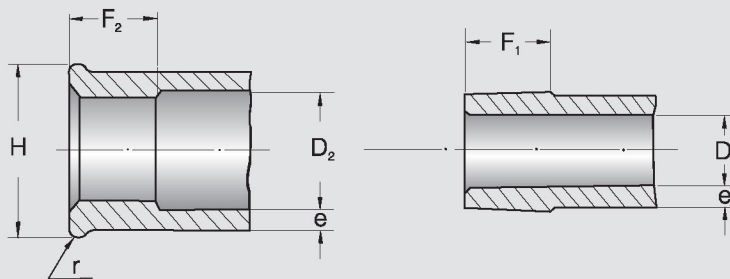
از روی قطرهای واقعی Dp و Db رزوه BSP



| اسمی (نامی) | $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{4}$ | 1    | 1 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{2}$ | 2    | 2 $\frac{1}{2}$ | 3    | 4     | 5     | 6     |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|------|-------|-------|-------|
| Dp          | 12,8          | 16,3          | 20,4          | 25,9          | 32,6 | 41,1            | 47,0            | 58,6 | 74,1            | 86,6 | 111,4 | 136,7 | 162,0 |
| Db          | 11,5          | 15,0          | 18,6          | 24,1          | 30,3 | 39,0            | 44,9            | 56,7 | 72,2            | 84,9 | 110,1 | 135,1 | 160,9 |
| C           | 9,7           | 10,1          | 13,2          | 14,5          | 16,8 | 19,1            | 19,1            | 23,4 | 26,7            | 29,8 | 35,8  | 40,1  | 40,1  |

ابعاد به میلی‌متر | C = طول مفید رزوه

## ابعاد اتصالات BSP

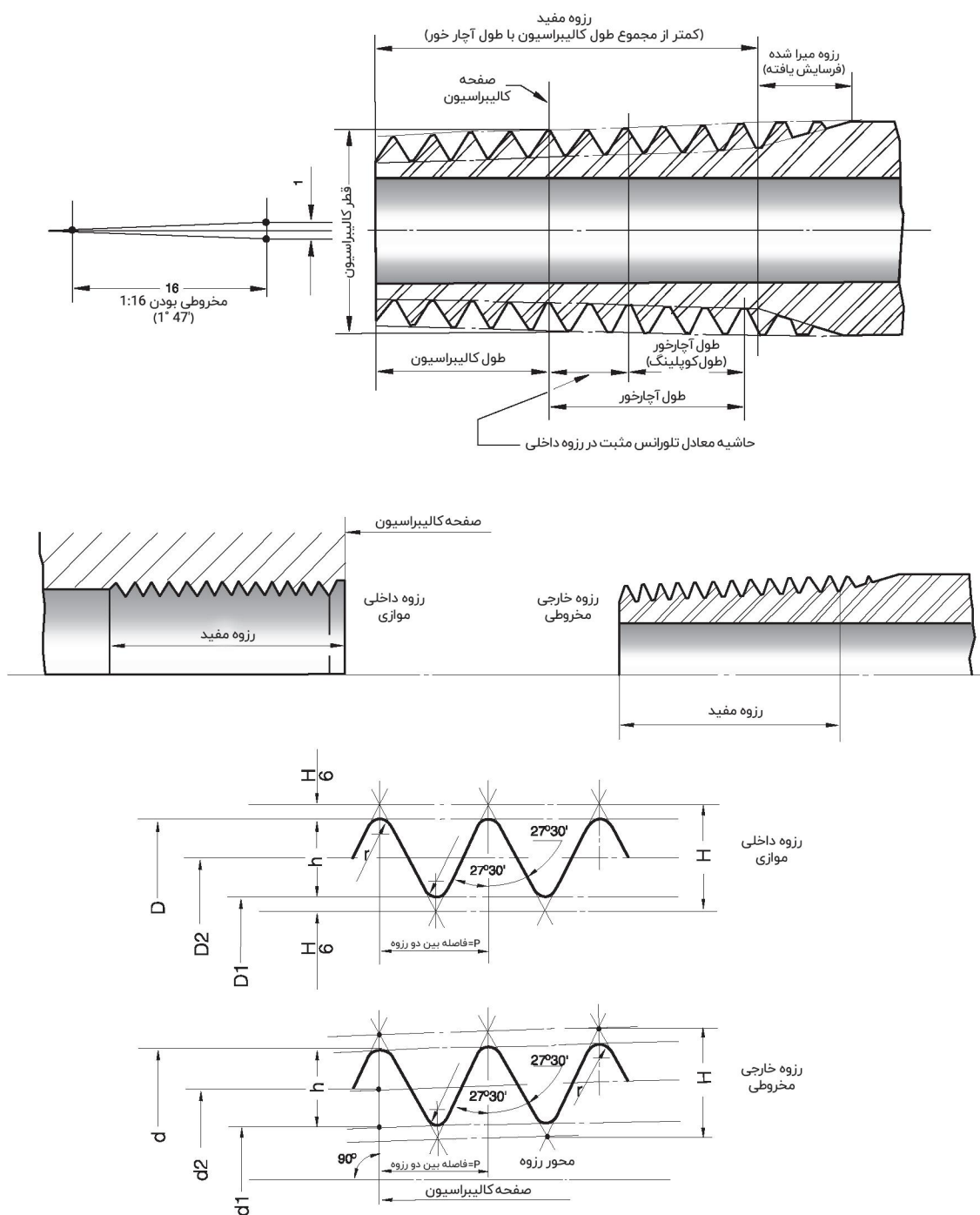


| قطر اسمی (نامی)       | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | e   | r   | H     |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|-------|
| 8 ( $\frac{1}{4}$ )   | 11,0           | 9,7            | 7,6            | 11,6           | 2,0 | 2,0 | 19,8  |
| 10 ( $\frac{3}{8}$ )  | 11,5           | 10,1           | 10,9           | 15,4           | 2,0 | 2,0 | 23,8  |
| 15 ( $\frac{1}{2}$ )  | 15,0           | 13,2           | 14,8           | 19,6           | 2,0 | 2,5 | 28,6  |
| 20 ( $\frac{3}{4}$ )  | 16,5           | 14,5           | 19,4           | 25,0           | 2,2 | 2,5 | 34,8  |
| 25 (1)                | 19,0           | 16,8           | 25,4           | 31,4           | 2,4 | 3,0 | 42,6  |
| 32 (1 $\frac{1}{4}$ ) | 21,5           | 19,1           | 33,5           | 40,4           | 2,8 | 3,0 | 52,0  |
| 40 (1 $\frac{1}{2}$ ) | 21,5           | 19,1           | 39,0           | 46,2           | 3,0 | 3,5 | 58,6  |
| 50 (2)                | 26,0           | 23,4           | 50,2           | 58,2           | 3,2 | 3,5 | 71,6  |
| 65 (2 $\frac{1}{2}$ ) | 30,5           | 26,7           | 65,3           | 73,8           | 3,4 | 4,0 | 88,0  |
| 80 (3)                | 33,5           | 29,8           | 76,8           | 86,6           | 3,8 | 4,0 | 102,4 |
| 100 (4)               | 39,5           | 35,8           | 99,6           | 111,8          | 4,4 | 4,5 | 130,6 |
| 125 (5)               | 43,5           | 40,1           | 122,8          | 137,2          | 5,2 | 4,5 | 160,0 |
| 150 (6)               |                | 40,1           |                |                | 6,0 |     |       |

نکته: ابعاد فقط جهت راهنمایی هستند. ابعاد به میلی‌متر می‌باشد

# رزوه BSP برای لوله‌ها

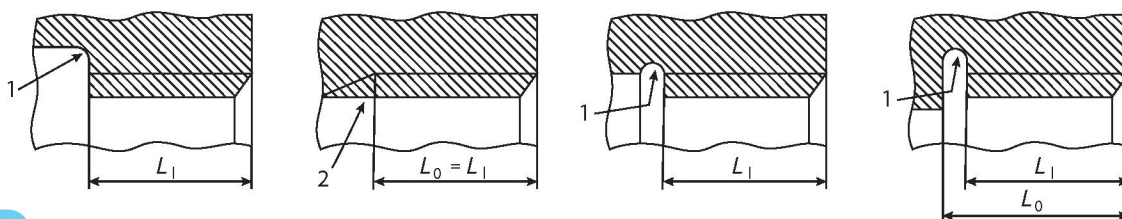
مطابق با ABNT NBR NM ISO 7-1



## رزوه داخلی با خروجی آزاد

$L_0$  = طول رزوه مفید + رزوه میرایی

$L_1$  = طول رزوه مفید.





# جدول رزوه BSP

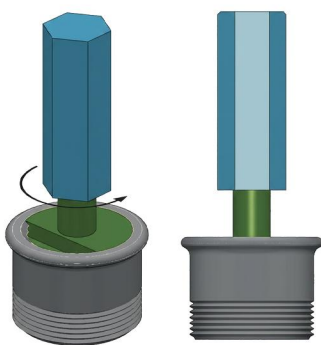
مطابق با ABNT NBR NM ISO 7-1

| 1     | 2                                         | 3          | 4                      | 5                                  | 6          | 7                     | 8                   | 9                                       | 10                 | 11<br>8 + 9 | 12<br>8 - 9 | 13                                          | 14                                   | 15<br>8 + 18                                      | 16<br>11 + 18       | 17<br>12 + 18 | 18      | 19                  |                      |                     |
|-------|-------------------------------------------|------------|------------------------|------------------------------------|------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------|---------------------|----------------------|---------------------|
| تعیین | تعداد<br>فیلتهای در<br>25.4<br>(میلی‌متر) | گام<br>P   | ارتفاع<br>فیلتهای<br>h | قطر در صفحه<br>کالیبراسیون (اساسی) |            |                       | اساسی<br>(میلی‌متر) | طول و تلورانس<br>کالیبراسیون رزوه خارجی |                    |             |             | موقعیت صفحه<br>کالیبراسیون<br>در رزوه داخلی |                                      | موقعیت صفحه<br>کالیبراسیون<br>در رزوه مفید<br>(B) |                     | طول جازدن     |         |                     |                      |                     |
|       |                                           |            |                        | بزرگتر                             | فلنک       | کوچکتر<br>$d_1 = D_1$ |                     | اساسی                                   | فاصله<br>+ ou - T% | حداکثر      | حداقل       | برای طول کالیبراسیون                        | حداقل<br>طول رزوه مفید<br>(میلی‌متر) | حداکثر<br>(میلی‌متر)                              | حداقل<br>(میلی‌متر) | ≡             | دوره‌ها | اساسی<br>(میلی‌متر) | حداکثر<br>(میلی‌متر) | حداقل<br>(میلی‌متر) |
|       |                                           |            |                        |                                    |            |                       |                     |                                         |                    |             |             |                                             |                                      |                                                   |                     |               |         |                     |                      |                     |
|       |                                           |            |                        |                                    |            |                       |                     |                                         |                    |             |             |                                             |                                      |                                                   |                     |               |         |                     |                      |                     |
| (DN)  | Z                                         | (میلی‌متر) | (میلی‌متر)             | (میلی‌متر)                         | (میلی‌متر) | (میلی‌متر)            | (میلی‌متر)          | (mm)                                    | دوره‌ها            | (میلی‌متر)  | (میلی‌متر)  | (mm)                                        | دوره‌ها                              | (میلی‌متر)                                        | (میلی‌متر)          | (میلی‌متر)    | (mm)    | دوره‌ها             | (mm)                 |                     |
| ¼     | 28                                        | 0,907      | 0,581                  | 7,723                              | 7,142      | 6,561                 | 4,0                 | 0,9                                     | 1                  | 4,9         | 3,1         | 1,1                                         | 1¼                                   | 6,5                                               | 7,4                 | 5,6           | 2,5     | 2%                  |                      |                     |
| ½     | 28                                        | 0,907      | 0,581                  | 9,728                              | 9,147      | 8,566                 | 4,0                 | 0,9                                     | 1                  | 4,9         | 3,1         | 1,1                                         | 1¼                                   | 6,5                                               | 7,4                 | 5,6           | 2,5     | 2%                  |                      |                     |
| ¾     | 19                                        | 1,337      | 0,856                  | 13,157                             | 12,301     | 11,445                | 6,0                 | 1,3                                     | 1                  | 7,3         | 4,7         | 1,7                                         | 1¼                                   | 9,7                                               | 11,0                | 8,4           | 3,7     | 2%                  |                      |                     |
| 1     | 19                                        | 1,337      | 0,856                  | 16,662                             | 15,806     | 14,950                | 6,4                 | 1,3                                     | 1                  | 7,7         | 5,1         | 1,7                                         | 1¼                                   | 10,1                                              | 11,4                | 8,8           | 3,7     | 2%                  |                      |                     |
| 1½    | 14                                        | 1,814      | 1,162                  | 20,955                             | 19,793     | 18,631                | 8,2                 | 1,8                                     | 1                  | 10,0        | 6,4         | 2,3                                         | 1¼                                   | 13,2                                              | 15,0                | 11,4          | 5,0     | 2%                  |                      |                     |
| 2     | 14                                        | 1,814      | 1,162                  | 26,441                             | 25,279     | 24,117                | 9,5                 | 1,8                                     | 1                  | 11,3        | 7,7         | 2,3                                         | 1¼                                   | 14,5                                              | 16,3                | 12,7          | 5,0     | 2%                  |                      |                     |
| 2½    | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 33,249                             | 31,770     | 30,291                | 10,4                | 2,3                                     | 1                  | 12,7        | 8,1         | 2,9                                         | 1¼                                   | 16,8                                              | 19,1                | 14,5          | 6,4     | 2%                  |                      |                     |
| 3     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 41,910                             | 40,431     | 38,952                | 12,5                | 2,3                                     | 1                  | 15,0        | 10,4        | 2,9                                         | 1¼                                   | 19,1                                              | 21,4                | 16,8          | 6,4     | 2%                  |                      |                     |
| 4     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 47,803                             | 46,324     | 44,845                | 12,7                | 2,3                                     | 1                  | 15,0        | 10,4        | 2,9                                         | 1¼                                   | 19,1                                              | 21,4                | 16,8          | 6,4     | 2%                  |                      |                     |
| 5     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 59,614                             | 58,135     | 56,656                | 15,9                | 2,3                                     | 1                  | 18,2        | 13,6        | 2,9                                         | 1¼                                   | 23,4                                              | 25,7                | 21,1          | 7,5     | 3%                  |                      |                     |
| 6     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 75,184                             | 73,705     | 72,226                | 17,5                | 3,5                                     | 1½                 | 21,0        | 14,0        | 3,5                                         | 1¼                                   | 26,7                                              | 30,2                | 23,2          | 9,2     | 4                   |                      |                     |
| 7     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 87,884                             | 86,405     | 84,926                | 20,6                | 3,5                                     | 1½                 | 24,1        | 17,1        | 3,5                                         | 1¼                                   | 29,8                                              | 33,3                | 26,3          | 9,2     | 4                   |                      |                     |
| 8     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 113,030                            | 111,551    | 110,072               | 25,4                | 3,5                                     | 1½                 | 28,9        | 21,9        | 3,5                                         | 1¼                                   | 35,8                                              | 39,3                | 32,3          | 10,4    | 4½                  |                      |                     |
| 9     | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 138,430                            | 136,951    | 135,472               | 28,6                | 3,5                                     | 1½                 | 32,1        | 25,1        | 3,5                                         | 1¼                                   | 40,1                                              | 43,6                | 36,6          | 11,5    | 5                   |                      |                     |
| 10    | 11                                        | 2,309      | 1,479                  | 163,830                            | 162,351    | 160,872               | 28,6                | 3,5                                     | 1½                 | 32,1        | 25,1        | 3,5                                         | 1¼                                   | 40,1                                              | 43,6                | 36,6          | 11,5    | 5                   |                      |                     |

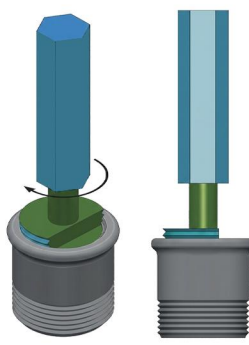
(الف) انحرافات در قطرهای رزوه موازی باید 1/16 مقادیر ستون 13 باشد.  
(ب) طراحی قطعات با رزوه داخلی باید امکان جاگیری نوک لوله را برای طولهای داده شده در ستون 14 فراهم کند؛  
(ج) حداقل طول رزوه مفید نباید کمتر از 80 درصد مقادیر ستون 17 باشد.

## اندازه‌گیری کالیبراسیون رزوه ISO 7-1 (BSP)

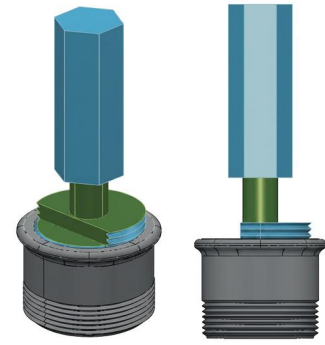
### رزوه داخلی (رزوه ماده)



شکل 3 - حداکثر PC



شکل 2 - اسمی PC



شکل 1 - حداقل PC

بررسی کالیبراسیون رزوه داخلی با استفاده از گیج نری برای سایزهای  $\frac{1}{4}$  تا 2 اینچ  
تولرانس از  $-\frac{3}{4}\%$  تا  $+1.3\%$  دور است.

1. کالیبراسیون در حداقل: گیج را تا زمانی که شیار گیج هم‌سطح قطعه شود، وارد قطعه کنید؛ در این حالت  $-\frac{3}{4}\%$  دور، مطابق شکل 1 به دست می‌آید.

2. کالیبراسیون در حالت اسمی: گیج را  $+\frac{3}{4}\%$  دور از حالت حداقل بچرخانید، مطابق شکل 2.

3. کالیبراسیون در حداکثر: گیج را  $+1.3\%$  دور از حالت اسمی بچرخانید، مطابق شکل 3.

بررسی کالیبراسیون رزوه داخلی با استفاده از گیج نری برای سایزهای  $2\frac{1}{2}$  تا 6 اینچ  
تولرانس از 1- تا 2+ دور است.

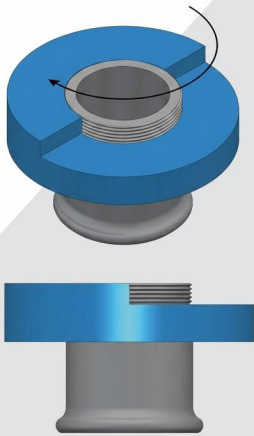
1. کالیبراسیون در حداقل: گیج را تا زمانی که شیار گیج هم‌سطح قطعه شود، وارد قطعه کنید؛ در این حالت 1- دور، مطابق شکل 1 به دست می‌آید.

2. کالیبراسیون در حالت اسمی: گیج را 1+ دور از حالت حداقل بچرخانید، مطابق شکل 2.

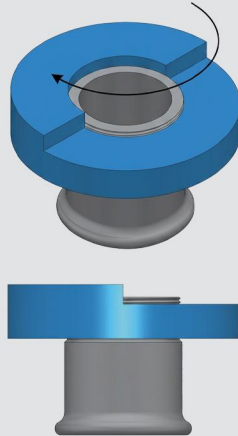
3. کالیبراسیون در حداکثر: گیج را 2+ دور از حالت اسمی بچرخانید، مطابق شکل 3.

نکته: از برنامه کالیبراسیون در حداکثر به بعد، دیگر نمی‌توان تعداد دورها را مشخص کرد، زیرا موازی شدن با رزوه قطعه اتفاق می‌افتد. اعلام می‌شود قطعه دارای برنامه کالیبراسیون بزرگتر از حداکثر است.

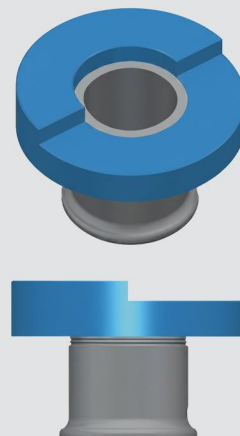
## رزوه خارجی (رزوه نری)



شکل 6 - حداکثر PC



شکل 5 - اسمی PC



شکل 4 - حداقل PC

بررسی کالیبراسیون رزوه خارجی با استفاده از گیج حلقه‌ای برای سایزهای  $\frac{1}{4}$  تا 2 اینچ  
تولرانس از 1- تا +1 دور است.

1. کالیبراسیون در حداقل: گیج را تا زمانی که شیار گیج هم سطح قطعه شود، وارد قطعه کنید؛ در این حالت 1- دور، مطابق شکل 4، به دست می‌آید.
2. کالیبراسیون در حالت اسمی: گیج را +1 دور از حالت حداقل بچرخانید، مطابق شکل 5.
3. کالیبراسیون در حداکثر: گیج را +1 دور از حالت اسمی بچرخانید، مطابق شکل 6.

بررسی کالیبراسیون رزوه خارجی با استفاده از گیج حلقه‌ای برای سایزهای  $\frac{1}{2}$  تا 6 اینچ  
تولرانس از  $1\frac{1}{2}$ - تا  $1\frac{1}{2}+$  دور است.

1. کالیبراسیون در حداقل: گیج را تا زمانی که شیار گیج هم‌سطح سطح قطعه شود، وارد قطعه کنید؛ در این حالت  $1\frac{1}{2}$ - دور، مطابق شکل 4، به دست می‌آید.
2. کالیبراسیون اسمی: گیج را  $1\frac{1}{2}+$  دور از حالت حداقل بچرخانید، مطابق شکل 5.
3. کالیبراسیون در حداکثر: گیج را  $1\frac{1}{2}+$  دور از حالت اسمی بچرخانید، مطابق شکل 6.

## رزوه ISO 228-1 (BSP-P)

رزوه موازی که برای اتصال مکانیکی بین رزوه‌ها ساخته شده است، جایی که آب‌بندی قطعات از طریق استفاده از یک واشر آب‌بندی انجام می‌شود.  
رزوه‌های موازی با سیستم گیج "رد - قبول" (GO - NOT GO) کنترل می‌شوند، به شرح زیر:

### طرف "قبول"

گیج رزوه‌دار "قبول" (GO) باید به صورت دستی و بدون اعمال نیروی بیش از حد، در کل طول رزوه پیچانده شود. اگر گیج در کل طول رزوه پیچانده نشود، مشخصات را برآورده نمی‌کند.

### طرف "رد"

گیج رزوه‌دار "رد" (NOT GO) باید به صورت دستی و بدون اعمال نیروی بیش از حد، روی رزوه پیچانده شود و اجازه دهد حداکثر دو دور وارد قطعه شود. اگر گیج بیش از دو حیده پیچانده شود، رزوه مشخصات را برآورده نمی‌کند.

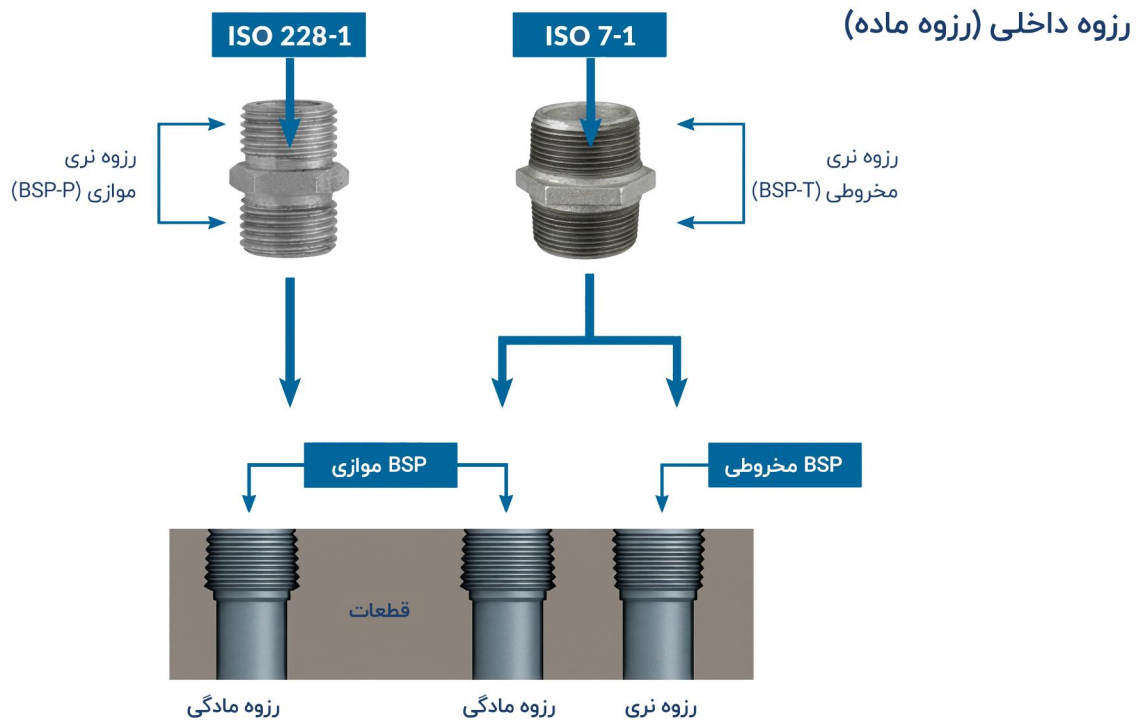


## تذکر مهم برای هر دو نوع رزوه:

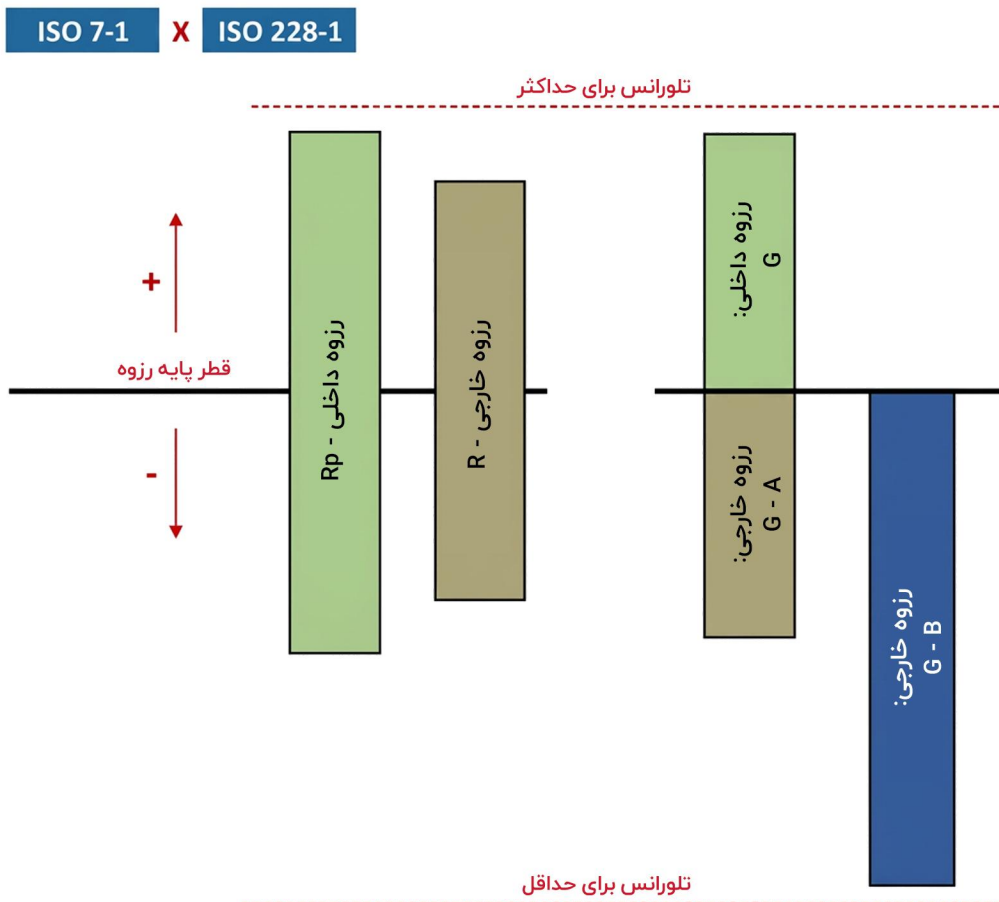
در کالیبراسیون رزوه اتصالات، معمولاً با یک ضربه سبک، نشست مناسب گیج در داخل یا روی رزوه را تضمین می‌کنند. با این حال، ابتدا لازم است هم گیج و هم رزوه محصول تمیز شوند تا عاری از براده، پلیسه، مواد ساینده یا سایر مواد خارجی باشند.



## مقایسه بین رزوه ها: ISO 228-1 (اتصال) در مقابل ISO 7-1 (آب بندی)



## جدول مقایسه تلورانس



## توجه داشته باشید

شرکت توپی رزوه خارجی ISO 228-1 G-B را تولید می کند.

# لوله‌های انتقال

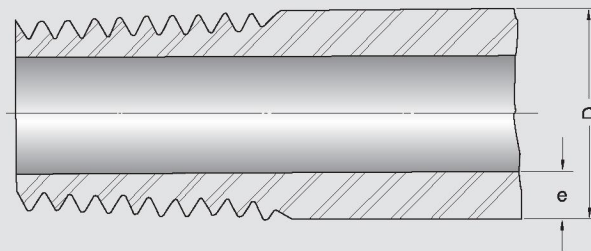
دارای رزوه BSP

لوله‌های فولاد کربنی

برای کاربردهای رایج در انتقال سیالات مطابق با ABNT NBR 5580

با یا بدون درز - گالوانیزه یا سیاه

- رزوه ..... مطابق با ABNT NBR NM ISO 7-1.
- کلاس ..... مشخصات شامل 3 کلاس است:
- سنگین (P)
  - متوسط (M)
  - سبک (L)
- جنس ..... فولاد کربنی (Aço-carbono).
- دما ..... توصیه شده تا 200 درجه سانتی‌گراد (°C).
- خم شدن ..... قابلیت خم شدن یا ایجاد مارپیچ را ندارند.
- تلورانس‌ها ..... در ضخامت دیواره لوله‌های کلاس سبک، متوسط و سنگین، می‌توان تغییراتی تا حداکثر 12.5% (منفی) را پذیرفت.
- لایه گالوانیزه ..... وزن پوشش گالوانیزه باید برابر یا بیشتر از 450 گرم بر متر مربع (63µm) باشد.
- فشار هیدرواستاتیک ..... تست فشار هیدرواستاتیک پیش‌بینی شده 50kgf/cm<sup>2</sup> است. لوله‌های با سایز بالاتر از 2 اینچ باید در نزدیکی هر دو انتها با چکش حدوداً 1 کیلوگرمی کوبیده شوند.
- ابعاد ..... به جداول صفحه بعد مراجعه شود.



توجه داشته باشید

شرکت TUPY لوله‌های فولاد کربنی را تولید نمی‌کند. داده‌های مربوط به لوله‌ها صرفاً جهت اطلاع‌رسانی در این کاتالوگ قرار داده شده‌اند.

# جدول ابعاد لوله‌ها

مطابق با ABNT NBR 5580

ابعاد لوله‌های فولادی، کلاس سنگین (P)، با و بدون درز

| قطر خارجی<br>(میلی متر) | قطر اسمی   |                | قطر خارجی<br>D (میلی متر) |       | ضخامت دیواره<br>(میلی متر) | جرم نظری لوله سیاه<br>(کیلوگرم / متر) |
|-------------------------|------------|----------------|---------------------------|-------|----------------------------|---------------------------------------|
|                         | (میلی متر) | اینچ           | حداکثر                    | حداقل |                            |                                       |
| 10,2                    | 6          | $\frac{1}{8}$  | 10,6                      | 9,8   | 2,65                       | 0,49                                  |
| 13,5                    | 8          | $\frac{1}{4}$  | 14,0                      | 13,2  | 3,00                       | 0,77                                  |
| 17,2                    | 10         | $\frac{3}{8}$  | 17,5                      | 16,7  | 3,00                       | 1,05                                  |
| 21,3                    | 15         | $\frac{1}{2}$  | 21,8                      | 21,0  | 3,00                       | 1,35                                  |
| 26,9                    | 20         | $\frac{3}{4}$  | 27,3                      | 26,5  | 3,00                       | 1,76                                  |
| 33,7                    | 25         | 1              | 34,2                      | 33,3  | 3,75                       | 2,77                                  |
| 42,4                    | 32         | $1\frac{1}{4}$ | 42,9                      | 42,0  | 3,75                       | 3,57                                  |
| 48,3                    | 40         | $1\frac{1}{2}$ | 48,8                      | 47,9  | 3,75                       | 4,12                                  |
| 60,3                    | 50         | 2              | 60,8                      | 59,7  | 4,50                       | 6,19                                  |
| 76,1                    | 65         | $2\frac{1}{2}$ | 76,6                      | 75,3  | 4,50                       | 7,95                                  |
| 88,9                    | 80         | 3              | 89,5                      | 88,0  | 4,50                       | 9,37                                  |
| 101,6                   | 90         | $3\frac{1}{2}$ | 102,1                     | 100,4 | 5,00                       | 11,91                                 |
| 114,3                   | 100        | 4              | 115,0                     | 113,1 | 5,60                       | 15,01                                 |
| 139,7                   | 125        | 5              | 140,8                     | 138,5 | 5,60                       | 18,52                                 |
| 165,1                   | 150        | 6              | 166,5                     | 163,9 | 5,60                       | 22,03                                 |

ابعاد لوله‌های فولادی، کلاس سبک (L)، با و بدون درز

| قطر خارجی<br>(میلی متر) | قطر اسمی   |                | قطر خارجی<br>D (میلی متر) |       | ضخامت دیواره<br>(میلی متر) | جرم نظری لوله سیاه<br>(کیلوگرم / متر) |
|-------------------------|------------|----------------|---------------------------|-------|----------------------------|---------------------------------------|
|                         | (میلی متر) | اینچ           | حداکثر                    | حداقل |                            |                                       |
| 10,2                    | 6          | $\frac{1}{8}$  | 10,4                      | 9,7   | 1,80                       | 0,37                                  |
| 13,5                    | 8          | $\frac{1}{4}$  | 13,9                      | 13,2  | 2,00                       | 0,56                                  |
| 17,2                    | 10         | $\frac{3}{8}$  | 17,4                      | 16,7  | 2,00                       | 0,75                                  |
| 21,3                    | 15         | $\frac{1}{2}$  | 21,7                      | 21,0  | 2,25                       | 1,05                                  |
| 26,9                    | 20         | $\frac{3}{4}$  | 27,1                      | 26,4  | 2,25                       | 1,36                                  |
| 33,7                    | 25         | 1              | 34,0                      | 33,2  | 2,65                       | 2,03                                  |
| 42,4                    | 32         | $1\frac{1}{4}$ | 42,7                      | 41,9  | 2,65                       | 2,63                                  |
| 48,3                    | 40         | $1\frac{1}{2}$ | 48,6                      | 47,8  | 3,00                       | 3,35                                  |
| 60,3                    | 50         | 2              | 60,7                      | 59,6  | 3,00                       | 4,24                                  |
| 76,1                    | 65         | $2\frac{1}{2}$ | 76,3                      | 75,2  | 3,35                       | 6,01                                  |
| 88,9                    | 80         | 3              | 89,4                      | 87,9  | 3,35                       | 7,07                                  |
| 101,6                   | 90         | $3\frac{1}{2}$ | 101,8                     | 100,3 | 3,35                       | 9,05                                  |
| 114,3                   | 100        | 4              | 114,9                     | 113,0 | 3,75                       | 10,22                                 |

ابعاد لوله‌های فولادی، کلاس متوسط (M)، با و بدون درز

| قطر خارجی<br>(میلی متر) | قطر اسمی   |                | قطر خارجی<br>D (میلی متر) |       | ضخامت دیواره<br>(میلی متر) | جرم نظری لوله سیاه<br>(کیلوگرم / متر) |
|-------------------------|------------|----------------|---------------------------|-------|----------------------------|---------------------------------------|
|                         | (میلی متر) | اینچ           | حداکثر                    | حداقل |                            |                                       |
| 10,2                    | 6          | $\frac{1}{8}$  | 10,6                      | 9,8   | 2,00                       | 0,40                                  |
| 13,5                    | 8          | $\frac{1}{4}$  | 14,0                      | 13,2  | 2,25                       | 0,62                                  |
| 17,2                    | 10         | $\frac{3}{8}$  | 17,5                      | 16,7  | 2,25                       | 0,83                                  |
| 21,3                    | 15         | $\frac{1}{2}$  | 21,8                      | 21,0  | 2,65                       | 1,21                                  |
| 26,9                    | 20         | $\frac{3}{4}$  | 27,3                      | 26,5  | 2,65                       | 1,59                                  |
| 33,7                    | 25         | 1              | 34,2                      | 33,3  | 3,35                       | 2,27                                  |
| 42,4                    | 32         | $1\frac{1}{4}$ | 42,9                      | 42,0  | 3,35                       | 2,92                                  |
| 48,3                    | 40         | $1\frac{1}{2}$ | 48,8                      | 47,9  | 3,35                       | 3,71                                  |
| 60,3                    | 50         | 2              | 60,8                      | 59,7  | 3,75                       | 4,71                                  |
| 76,1                    | 65         | $2\frac{1}{2}$ | 76,6                      | 75,3  | 3,75                       | 6,69                                  |
| 88,9                    | 80         | 3              | 89,5                      | 88,0  | 4,05                       | 7,87                                  |
| 101,6                   | 90         | $3\frac{1}{2}$ | 102,1                     | 100,4 | 4,25                       | 10,20                                 |
| 114,3                   | 100        | 4              | 115,0                     | 113,1 | 4,50                       | 12,18                                 |
| 139,7                   | 125        | 5              | 140,8                     | 138,5 | 5,00                       | 16,61                                 |
| 165,1                   | 150        | 6              | 166,5                     | 163,9 | 5,30                       | 20,89                                 |



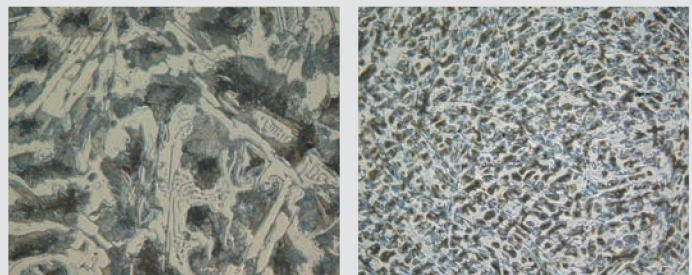
# سایر اطلاعات

## اتصالات TUPY

### چدن نشکن با هسته سیاه (FMP)

چدن نشکن با هسته سیاه آلیاژی است که اساساً از آهن، کربن و سیلیکون تشکیل شده است. ساختار میکروسکوپی آن در حالت خام، حاوی کربن به صورت کاملاً ترکیب شده است. پس از عملیات حرارتی گرافیت‌زایی، گرافیت بازپخت (فشرده)، فریتی، پرلیتی یا ساختار تمپر شده و بازگشت داده شده، بدون حضور معنی‌دار کاربیدهای یوتکتیک، ظاهر می‌شود (طبق استانداردهای: EN 1562، ISO 5922، و ABNT NBR 6590).

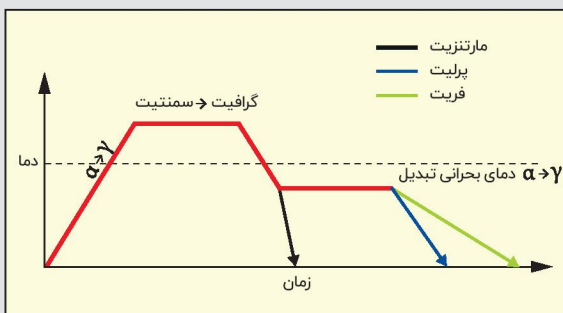
**نکته:** ساختار چدن نشکن با هسته سیاه در حالت خام قبل از عملیات حرارتی، یعنی چدن سفید.



بزرگنمایی 100 برابر

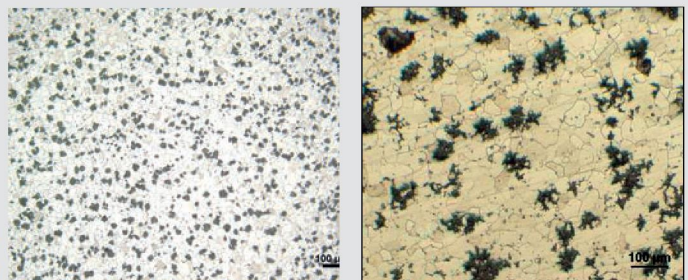
بزرگنمایی 500 برابر

### چرخه عملیات حرارتی

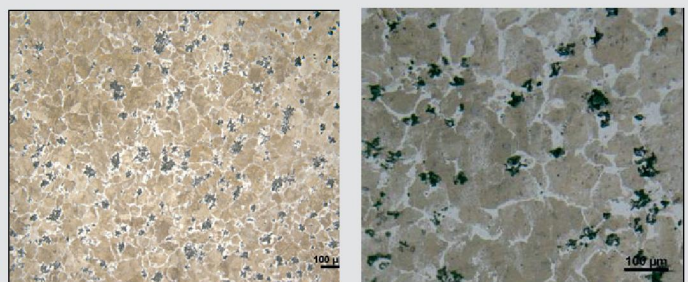


تبدیل آن به چدن نشکن از طریق فرآیند نرمال‌سازی (Maleabilização) صورت می‌گیرد. این فرآیندی است که طی آن چدن سفید، در حالت اولیه خود حاوی لده‌بریت و پرلیت، تحت یک سیکل حرارتی طولانی، در شرایط کنترل شده دما، زمان و محیط، قرار می‌گیرد تا بخشی از کربن ترکیب شده به گرافیت تبدیل شود، همانطور که در شکل روبرو نشان داده شده است.

نتیجه این چرخه عملیات حرارتی، ریزساختاری مطابق با آنچه در تصاویر 1 و 2، که در زیر نمایش داده شده است، می‌باشد:



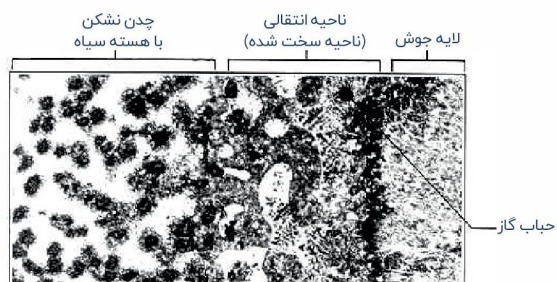
تصویر 1 - چدن نشکن با هسته سیاه فریتی (بزرگنمایی 100x و 500x)



تصویر 2 - چدن نشکن با هسته سیاه پرلیتی (بزرگنمایی 100x و 500x)

محتوای کربن قطعه در ناحیه‌ای که قرار است جوشکاری شود، اساساً قابلیت جوشکاری ماده را تعیین می‌کند. محتوای کربن بالا، تشکیل مارتنزیت، سمنتیت و حباب‌های گاز را در منطقه متأثر از حرارت تسهیل کرده و باعث شکنندگی آن می‌شود.

چدن نشکن مشکی، که در اتمسفر خنثی بازپخت شده است، تجزیه سمنتیت ( $Fe_3C$ ) را تجربه کرده و گرافیت بازپخت را ایجاد می‌کند. گرافیت به طور قابل توجهی جوشکاری را دشوار می‌کند، زیرا در طول گرمایش، اکسید شده و باعث تشکیل حباب‌های گاز می‌شود که ممکن است در طول خنک‌سازی محبوس شوند، و در نتیجه منجر به جوش‌های متخلخل و در نهایت ضعیف شوند، همانطور که در ریزساختار شکل زیر نشان داده شده است:



**نکته مهم:** TUPY به دلیل دلایل ذکر شده در بالا، فرآیند جوشکاری اتصالات خود را توصیه یا تأیید نمی‌کند. این عمل، که در بازار رایج است، می‌تواند باعث آسیب‌های ساختاری به قطعات و مشکلات نشت در لوله‌کشی شود که منجر به زیان‌های اقتصادی قابل توجهی می‌گردد.

## کاربردها

چدن نشکن با هسته سیاه، ماده‌ای حدواسط بین فولاد و چدن خاکستری محسوب می‌شود. این ماده خصوصیات اساسی چدن را همراه با خواص مکانیکی فولادهای کربن پایین و متوسط و با انعطاف‌پذیری مناسب ارائه می‌دهد. مقاومت به خوردگی به دلیل خصوصیات سطحی که از فرآیندهای نرمال‌سازی حاصل می‌شود، بسیار خوب است. این ماده در صنایع مکانیکی، الکتریکی، خودروسازی، مصالح ساختمانی و تجهیزات سنگین کاربردهای گسترده‌ای دارد. از آن به طور گسترده در ساخت قطعاتی مانند اتصالات لوله‌کشی، اتصالات خطوط انتقال برق، پایه‌های فنر، جعبه فرمان و دیفرانسیل، توپی چرخ، کفشک ترمز، جعبه دنده و غیره استفاده می‌شود.

## خصوصیات چدن نشکن با هسته سیاه (FMP 350-10)

خواص مکانیکی

| تعیین ماده طبق استاندارد JMB 350-10 - ISO 5922 |                                   |                                          |                                    |                     |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| سختی برینل HB*                                 | حداقل ازدیاد طول در 3D - A (درصد) | حداقل حد تسلیم (%0.2) LE 0.2 (مگاپاسکال) | حداقل مقاومت کششی - LR (مگاپاسکال) | قطر بدنه (میلی‌متر) |
| 150                                            | 10                                | 200                                      | 350                                | 12 ou 15            |

سختی تقریبی: NBR 6925 و ABNT NBR 6943

سایر خصوصیات

| نتیجه              | واحدها    | مشخصات                                          |
|--------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| 175.000 تا 195.000 | $N/mm^2$  | مدول الاستیسیته                                 |
| 4X (مقاومت کششی)   | $N/mm^2$  | <sup>1</sup> مقاومت فشاری                       |
| 0,5X (مقاومت کششی) | $N/mm^2$  | <sup>2</sup> حد تسلیم 0.2%                      |
| 2X (مقاومت کششی)   | $N/mm^2$  | مقاومت خمشی                                     |
| 0,9X (مقاومت کششی) | $N/mm^2$  | مقاومت برشی                                     |
| 100                | $mN/cm^2$ | <sup>3</sup> مقاومت خمشی در ضربه (در دمای محیط) |

1: نمونه استوانه‌ای با قطر 10 میلی‌متر و طول 15 میلی‌متر

2: نمونه استوانه‌ای با قطر 20 میلی‌متر و طول 60 میلی‌متر

3: نمونه بدون شکاف با سطح ناهموار و بدون پرداخت در ابعاد 10x10x55 سانتی‌متر.

خواص فیزیکی

| نتیجه | واحدها          | مشخصات                                         |
|-------|-----------------|------------------------------------------------|
| 7,2   | $g/cm^3$        | وزن مخصوص                                      |
| 0,46  | $J/g.K$         | گرمای ویژه (10 تا 100 درجه سانتی‌گراد)         |
| 0,42  | $W/cm.K$        | هدایت حرارتی (10 تا 100 درجه سانتی‌گراد)       |
| 12    | $^{\circ}C$     | ضریب انبساط حرارتی (20 تا 400 درجه سانتی‌گراد) |
| 0,3   | $\Omega mm^2/m$ | مقاومت الکتریکی (20 درجه سانتی‌گراد)           |

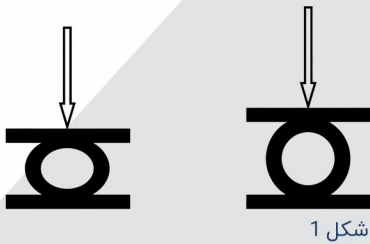
خواص مغناطیسی

| نتیجه | واحدها         | مشخصات                            |
|-------|----------------|-----------------------------------|
| 13000 | گاوس           | القای مغناطیسی در شدت میدان 30 Oe |
| 14000 | گاوس           | 60 Oe                             |
| 15000 | گاوس           | 125 Oe                            |
| 6000  | گاوس           | مغناطیس باقی‌مانده                |
| 1,5   | اورستد         | نیروی واداشته مغناطیسی            |
| 2500  | گاوس بر اورستد | حداکثر نفوذپذیری                  |



## چکش خواری آهن

برای اینکه بتوانیم بفهمیم آیا آهن به درستی ریخته‌گری و پردازش شده است، تست چکش خواری به شرح زیر انجام می‌شود:



شکل 1

## در خط BSP

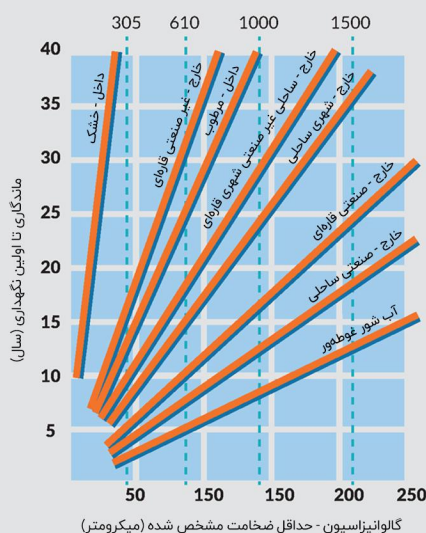
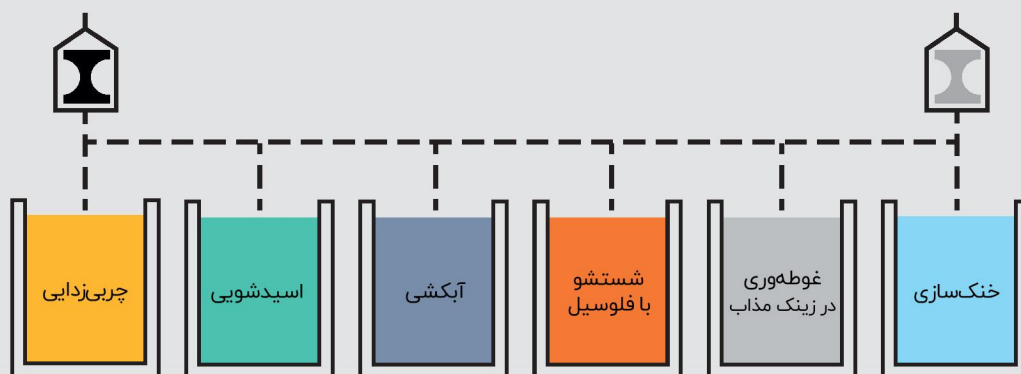
قطعات پس از عملیات حرارتی، با 10% قطر خارجی برای اتصالات تا DN 2 و 5% قطر خارجی برای اتصالات بالاتر از DN 2 باید فشرده شوند، بدون اینکه در قسمت داخلی آنها ترک و یا شکافی رخ دهد و در قطعات با ضخامت دیواره بیشتر از 10 میلی‌متر، این قطعات نباید خرد شوند. روش کار مطابق شکل 1.

## پوشش‌های سطحی

### 1. پرداخت «گالوانیزه»

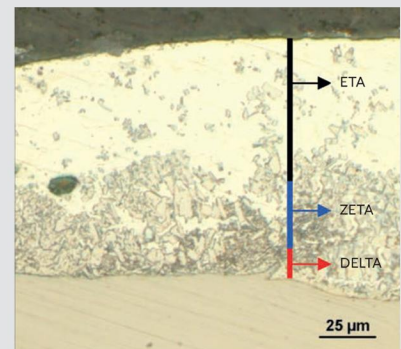
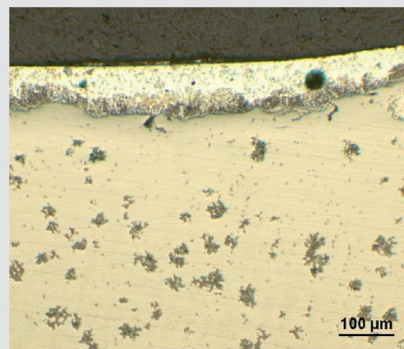
هدف اصلی گالوانیزه گرم (یا روی‌اندود گرم) جلوگیری از خوردگی آهن است. زینک، به دلیل داشتن قدرت اکسیداسیون بیشتر نسبت به آهن و فلز پایه را محافظت می‌کند. گالوانیزه گرم، یعنی پوشش‌دهی آهن با زینک، احتمالاً سازگارترین فرآیند از نظر زیست‌محیطی برای جلوگیری از خوردگی است.

روند عملیاتی برای گالوانیزه گرم به شرح زیر است:



گالوانیزاسیون - حداقل ضخامت مشخص شده (میکرومتر)

نتیجه زینک مذاب بر روی فلز و عمر مفید آزمایش شده:



علاوه بر این، گالوانیزاسیون داغ به دلیل وقوع در دماهای بالا، باعث ایجاد همجوشی بین فلزات (زینک و فلز پایه) می‌شود که محافظتی بسیار چسبنده ایجاد می‌کند و به راحتی توسط آسیب‌های مکانیکی از بین نمی‌رود.

### 2. پوشش «روغن کاری شده»

پس از انجام فرآیند ماشین‌کاری (رزوه‌کاری) بر روی محصول، یک پوشش محافظ نهایی سطحی بر روی آن اعمال می‌شود. این پوشش وظیفه محافظت از اتصال در برابر خوردگی را در طول مدت نگهداری در بسته‌بندی دارد.

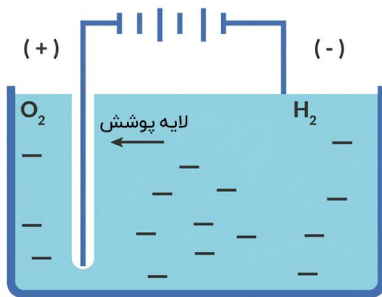
روغن آن یک ضد خوردگی محلول در آب است که بر پایه روغن سفید با درجه دارویی ساخته شده و برای محافظت موقت سطوح فلزی در نظر گرفته شده است. رقیق شده در آب، یک امولسیون سفید، پایدار و با دوام طولانی تشکیل می‌دهد. این ماده مقاومت بالایی در برابر میکروارگانیسم‌ها دارد و محافظت طولانی‌مدت ضد خوردگی را فراهم می‌کند.

لایه باقی‌مانده پس از تبخیر آب، نازک، روغنی و نیمه خشک‌شونده (semi-secative) است.

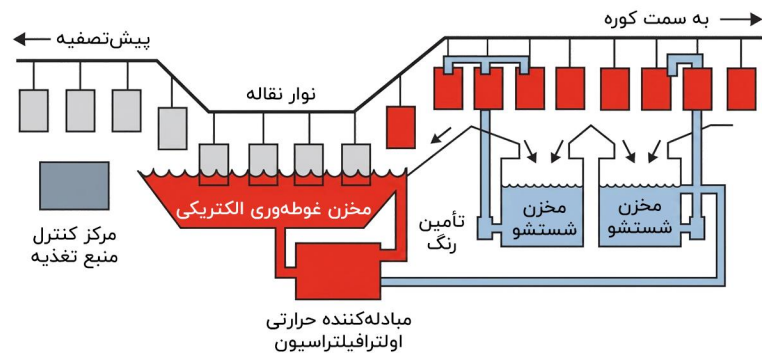


### 3. پوشش با رنگ KTL

الکتروپوزیسیون (Electrodeposition) مؤثرترین روش برای پوشش‌دهی قطعات فلزی با هندسه پیچیده است. رنگ‌آمیزی با الکتروپوزیسیون با نام‌های مختلفی شناخته می‌شود، مانند: ای-کوت (e-coat)، الکتروداپ (electrodip)، رنگ الکتروفورتیک (electrophoretic painting) یا رنگ KTL (Kathodische Tauchlackierung - به معنی لاک‌زنی غوطه‌وری کاتدی)، و غیره. رنگ‌آمیزی با الکتروپوزیسیون مولکول‌های آلی را بر روی زیرلایه (substrate) که از نظر الکتریکی مغناطیس شده است، رسوب می‌دهد. اساساً، فرآیند الکتروپوزیسیون زمانی رخ می‌دهد که یک جسم فلزی در حمام رنگی که در آب رقیق شده است، غوطه‌ور می‌شود و جریان الکتریکی مستقیم از آن عبور داده می‌شود. در این فرآیند، قطعه‌ای که باید رنگ شود به قطب مثبت (آند) متصل است و قطب دیگر - منفی (کاتد) - خود مخزن رنگ یا الکترودهای قرار گرفته در دیواره‌های جانبی آن است. سیستم را مشاهده کنید:



سیستم آندی



### دلایل استفاده از رنگ KTL

پوشش‌دهی با الکتروپوزیسیون در مقایسه با روش‌های مرسوم پاشش مایع و سیستم‌های پوشش پودری، کارایی بیشتری در مصرف مواد ارائه می‌دهد.

الکتروپوزیسیون در سطوح نامرئی یا نواحی داخلی به دلیل پدیده‌های شناخته شده به نام "قدرت نفوذ" (throwing power) امکان‌پذیر است. قدرت نفوذ به معنی قابلیت دستیابی به لایه‌ای با ضخامت یکنواخت، حتی در نواحی عمیقاً فرو رفته، می‌باشد. به این ترتیب، پوشش‌دهی سطوح پیچیده به راحتی حاصل می‌شود. این امر منجر به افزایش مقاومت در برابر خوردگی می‌گردد.

### مقاومت در برابر خوردگی و سایش

به دلیل یکنواختی نحوه اعمال رنگ و تمرکز بیشتر دانه‌ها، آزمایش‌های انجام شده مقاومت بیشتری در برابر خوردگی و سایش را نشان داده اند، مطابق با آزمون‌های اسپری نمک (ASTM B117) و آزمون سایش تیپر (ASTM D4060).

این نوع رنگ‌آمیزی می‌تواند به نتایج برتر از 1000 ساعت مقاومت در برابر غبار نمک (در محفظه اتمسفر اشباع شده با بخار محلول NaCl) و کاهش جرم کمتر از 14 میلی‌گرم پس از 100 دور چرخش دست یابد.

در ادامه عکس‌هایی از آزمایش‌ها آورده شده است:



500 ساعت اسپری نمک



2000 ساعت اسپری نمک

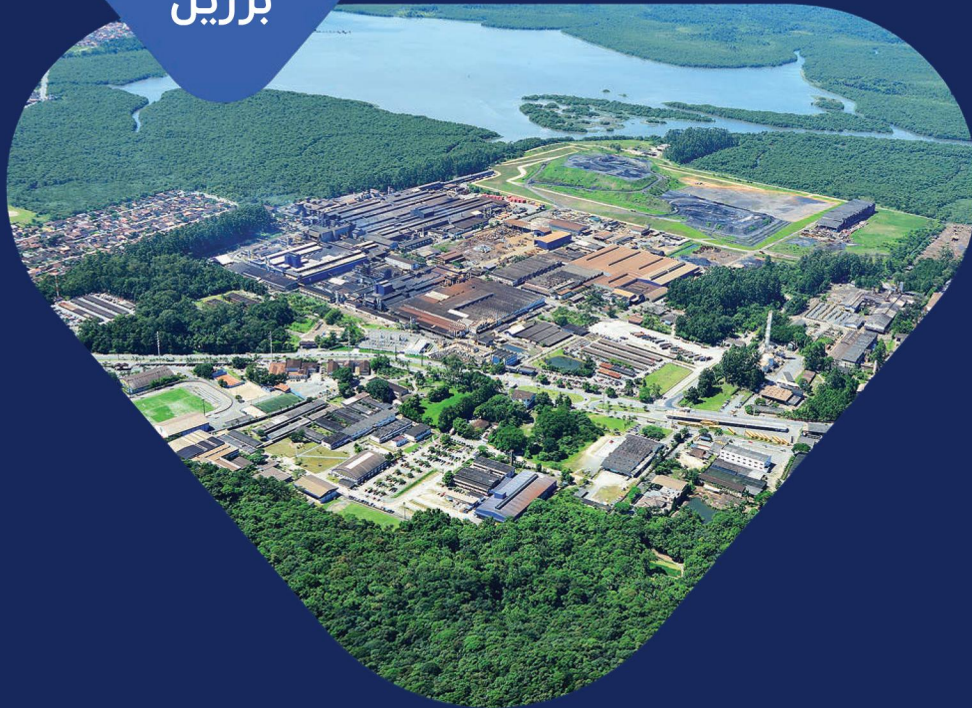


آزمون سایش  
(کاهش جرم 13.1 میلی‌گرم پس از 100 دور چرخش)

### مزایای رنگ‌آمیزی

- محصول غیر سمی، بدون اتیلن گلیکول و فلزات سنگین؛
- میزان پایین حلال‌های آلی فرار (VOC)؛
- حفاظت عالی در برابر خوردگی و چسبندگی بالا بر روی فلز بدون رنگ؛
- مقاومت بالا در برابر عوامل شیمیایی؛
- مقاومت خوب در برابر اشعه UV (فرابنفش)؛
- مقاوم در برابر سایش؛
- به طبیعت آسیب نمی‌رساند؛
- لایه ضخامت یکنواخت، بدون ایجاد اختلال در مجموعه‌های رزوه شده؛
- انعطاف‌پذیری بیشتر در نواحی با دسترسی دشوار، قطعات توخالی و حفاظت عالی لبه‌ها، که در نتیجه منجر به بهترین پرداخت نهایی می‌شود.

کارخانه  
برزیل



[WWW.TUPYBRAZIL.IR](http://WWW.TUPYBRAZIL.IR)

TUPY  
BSP

