

ابتدا بیاپید آزمون‌هایی را که طبق این استاندارد باید روی خود لوله انجام شوند، بررسی کنیم:

5 ویژگی‌های عمومی

5.1 ظاهر

هنگامی که سطوح داخلی و خارجی لوله‌ها بدون بزرگ‌نمایی بررسی می‌شوند، باید صاف، تمیز و عاری از شیار، حفره و سایر عیوب سطحی باشند؛ به‌گونه‌ای که هیچ‌یک از این موارد مانع انطباق با این استاندارد نشود. ماده نباید حاوی ناخالصی‌های قابل مشاهده باشد. تغییرات جزئی در ظاهر رنگ مجاز است. انتهای لوله باید به‌صورت تمیز و عمود بر محور لوله بریده شده باشد.

5.2 کدری

لوله‌های پلی‌پروپیلن که به‌عنوان کدر اعلام شده‌اند، نباید بیش از 0,2 % نور مرئی را عبور دهند؛ این آزمون باید مطابق ISO 7686 انجام شود.

6 ویژگی‌های هندسی

علاوه بر مشخصات فوق برای ویژگی‌های عمومی و هندسی، ویژگی‌های مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی زیر را نیز داریم:

7 ویژگی‌های مکانیکی

هنگامی که آزمون مطابق روش‌های آزمون مشخص‌شده در جدول 10 و با استفاده از پارامترهای تعیین‌شده انجام شود، لوله باید تنش هیدروستاتیکی (محیطی) را بدون ترک‌یدن تحمل کند. در مورد لوله‌های دارای لایه یا لایه‌های سدکننده، آزمون باید روی نمونه‌های آزمونی انجام شود که بدون لایه یا لایه‌های سدکننده تولید شده‌اند.

Table 10 — Mechanical characteristics of pipes

Characteristic	Requirement	Test parameters for the individual tests				Test method	
Resistance to internal pressure	No failure during the test period	PP-H				ISO 1167-1, ISO 1167-2	
		Hydrostatic (hoop) stress MPa	Test temp. °C	Test period h	Number of test pieces		
		21,0	20	1	3		
		5,1	95	22	3		
		4,2	95	165	3		
		3,6	95	1000	3		
		PP-B					
		Hydrostatic (hoop) stress MPa	Test temp. °C	Test period h	Number of test pieces		
		16,0	20	1	3		
		3,5	95	22	3		
		3,0	95	165	3		
		2,6	95	1000	3		
		PP-R					
		Hydrostatic (hoop) stress MPa	Test temp. °C	Test period h	Number of test pieces		
		16,0	20	1	3		
		4,3	95	22	3		
		3,8	95	165	3		
		3,5	95	1000	3		
		PP-RCT					
		Hydrostatic (hoop) stress MPa	Test temp. °C	Test period h	Number of test pieces		
		15,0	20	1	3		
		4,2	95	22	3		
		4,0	95	165	3		
		3,8	95	1000	3		
		Test parameters for all tests					
		Sampling procedure			a		
		Type of end cap			Type A		
		Orientation of test piece			Not specified		
		Type of test			Water-in-water		

^a The sampling procedure is not specified. For guidance see ISO/TS 15874-7 [3].

^a The sampling procedure is not specified. For guidance see ISO/TS 15874-7 [3].

8 ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی
هنگامی که آزمون مطابق روش‌های آزمون مشخص شده در جدول 11 و با استفاده از پارامترهای تعیین شده انجام شود، لوله باید با الزامات ارائه شده در این جدول مطابقت داشته باشد.

آوا هونام پلیمر

Table 11 — Physical and chemical characteristics of pipes

Characteristic	Requirement	Test parameters		Test method
		Parameter	Value	
Longitudinal reversion	≤ 2 %	Test temperature		Method B of ISO 2505 (oven test)
		PP-H	150 °C	
		PP-B	150 °C	
		PP-R	135 °C	
		PP-RCT	135 °C	
		Duration of exposure for:		
		$e_n \leq 8 \text{ mm}$	1 h	
Thermal stability by hydrostatic pressure testing	No bursting during the test period	$8 \text{ mm} < e_n \leq 16 \text{ mm}$	2 h	ISO 1167-1, ISO 1167-2
		$e_n > 16 \text{ mm}$	4 h	
		Number of test pieces	3	
		Sampling procedure	^a	
		Hydrostatic (hoop) stress		
		PP-H	1,9 MPa	
		PP-B	1,4 MPa	
		PP-R	1,9 MPa	
		PP-RCT	2,6 MPa	
		Test temperature	110 °C	
		Type of test	Water-in-air	
Impact resistance	≤ 10 %	End cap	Type A	ISO 9854-1, ISO 9854-2
		Orientation	Not specified	
		Test period	8760 h	
		Number of test pieces	1	
		Sampling procedure	^a	
Melt flow rate (compound)	≤ 0,5 g/10 min	Test temperature PP-H	23 °C	ISO 1133-1
		PP-B	0 °C	
		PP-R	0 °C	
		PP-RCT	0 °C	
		Number of test pieces	10	
Melt flow rate (pipe)	30 % maximum difference compared with compound from the same batch.	Test temperature	230 °C	ISO 1133-1
		Mass	2,16 kg	
		Number of test pieces	3	

^a The sampling procedure is not specified. For guidance see ISO/TS 15874-7 [3].

مطالب فوق از ISO 15874 نشان می‌دهد که طبق این استاندارد، هیچ آزمون کششی برای ارزیابی عملکرد لوله‌ها تعریف نشده است.

مشتری می‌خواهد برای اهداف پژوهشی خود، آزمون کشش را مطابق ISO 6259 انجام دهد. بیایید ببینیم این استاندارد چه می‌گوید:

این استاندارد دارای 3 بخش است:

لوله‌های ترموپلاستیک — تعیین خواص کششی — **بخش 1: روش عمومی آزمون**

لوله‌های ترموپلاستیک — تعیین خواص کششی — **بخش 2: لوله‌های ساخته‌شده از پلی‌وینیل کلراید غیرپلاستیک‌شده (PVC-U)، پلی‌وینیل کلراید غیرپلاستیک‌شده جهت‌یافته (PVC-O)، پلی‌وینیل کلراید کلردار (PVC-C) و پلی‌وینیل کلراید با مقاومت ضربه‌ای بالا (PVC-HI)**

لوله‌های ترموپلاستیک — تعیین خواص کششی — **بخش 3: لوله‌های پلی‌اولفینی**

سپس بخش 3 را برای «**لوله‌های پلی‌اولفینی**» بررسی می‌کنیم.

1 دامنه کاربرد

این بخش از ISO 6259 روشی را برای تعیین خواص کششی لوله‌های پلی‌اولفینی (پلی‌اتیلن، پلی‌اتیلن شبکه‌ای، پلی‌پروپیلن و پلی‌بوتن) و خواص زیر مشخص می‌کند:
— تنش تسلیم؛

— ازدیاد طول در هنگام شکست.

این بخش از ISO 6259 همچنین مشخصات پایه متناظر را در پیوست‌های A تا D، صرفاً برای اطلاع، ارائه می‌کند.

5 دستگاه

استاندارد ISO 6259-1:2015، بند 5، که برای مواد ترموپلاستیک تحت پوشش این بخش از ISO 6259 کاربرد دارد، ملاک قرار گیرد.

6 نمونه‌های آزمون

6.1 انتخاب نمونه‌های آزمون

6.1.1 کلیات

نمونه‌های آزمون باید با قالب‌زنی برشی یا ماشین‌کاری تهیه شوند.

یادداشت 1 هنگامی که ضخامت لوله کمتر از یا مساوی 12 mm باشد، ترجیحاً نمونه‌های آزمون باید با قالب‌زنی برشی تهیه شوند.

یادداشت 2 هنگام استفاده از قالب‌زنی برشی باید دقت شود تا از آسیب‌دیدن نمونه آزمون یا ایجاد اضلاع غیرموازی جلوگیری شود.

6.1.2 ابعاد نمونه‌های آزمون

نمونه‌های آزمون باید از نوع 1 باشند که شکل و ابعاد آن در شکل 1 و جدول 1 ارائه شده است، یا از نوع 2 باشند که شکل و ابعاد آن در شکل 2 و جدول 2 ارائه شده است، یا از نوع 3 باشند که شکل و ابعاد آن در شکل 3 و جدول 3 ارائه شده است. انتخاب نوع نمونه آزمون به ضخامت دیواره لوله‌ای که نمونه از آن برداشته می‌شود، بستگی دارد (به 6.2 مراجعه شود).

یادداشت 1 نمونه آزمون نوع 1 با نمونه نوع 1B مشخص شده در [1] ISO 527-2 یکسان است. نمونه آزمون نوع 2 با نمونه نوع 2 مشخص شده در ISO 6259-2 [2] یکسان است. نمونه آزمون نوع 3 با نمونه آزمون نوع B در [3] ISO 13953 یکسان است.

یادداشت 2 برای جلوگیری از لغزش در فک‌ها، توصیه می‌شود عرض انتهای نمونه آزمون (B) متناسب با ضخامت (en)، مطابق فرمول (1)، افزایش یابد:

$$B = en + 15 \text{ (mm)} \quad (1)$$

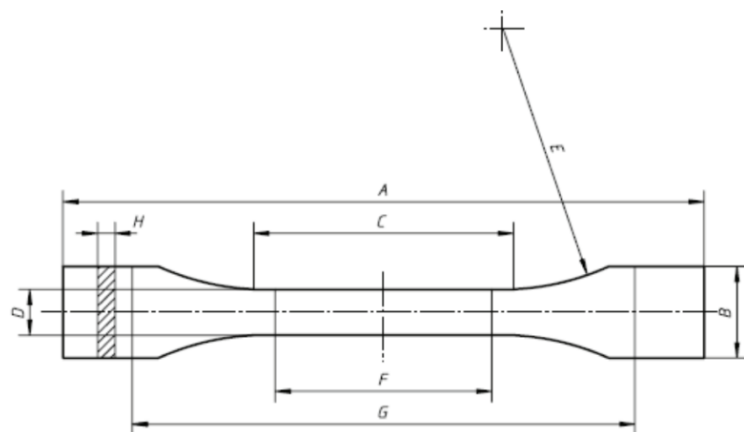


Figure 1 — Type 1 test piece

Table 1 — Dimensions of Type 1 test pieces

Symbol	Description	Dimensions mm
A	Overall length (min.)	150
B	Width of ends ^a	20 ± 1
C	Length of narrow, parallel-sided portion	60 ± 1
D	Width of narrow, parallel-sided portion	$10 \pm 0,2$
E	Radius	60 ± 1
F	Gauge length	50 ± 1
G	Initial distance between grips	115 ± 5
H	Thickness	that of the pipe

^a This dimension can be larger in accordance with Note 2 of 6.1.2.

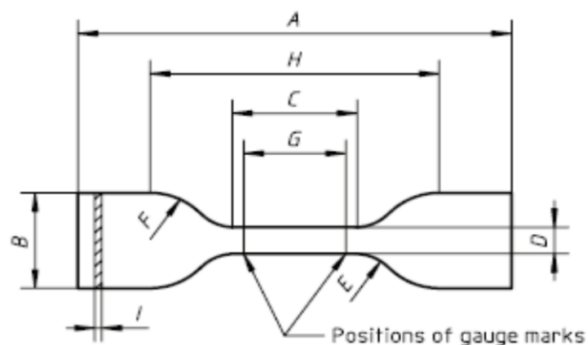


Figure 2 — Type 2 test piece

Table 2 — Dimensions of Type 2 test pieces

Symbol	Description	Dimensions mm
A	Overall length (min.)	115
B	Width of ends	25 ± 1
C	Length of narrow, parallel-sided portion	33 ± 2
D	Width of narrow, parallel-sided portion	$6+0,4$ 0
E	Small radius	14 ± 1
F	Large radius	25 ± 2
G	Gauge length	25 ± 1
H	Initial distance between grips	80 ± 5
I	Thickness	that of the pipe

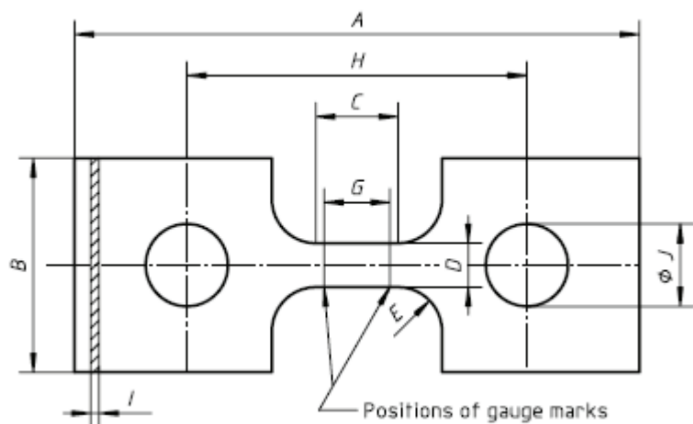


Figure 3 — Type 3 test piece

Table 3 — Dimensions of Type 3 test pieces

Symbol	Description	Dimensions mm
A	Overall length (min.)	250
B	Width of ends	100 ± 3
C	Length of narrow, parallel-sided portion	25 ± 1
D	Width of narrow, parallel-sided portion	25 ± 1
E	Radius	25 ± 1
G	Gauge length	20 ± 1
H	Initial distance between centres of loading pins	165 ± 5
I	Thickness	that of the pipe ^a
J	Diameter of hole	30 ± 5

^a The thickness of specimens taken from pipe of >50 mm thickness can be reduced by machining so that the reduced thickness of the parallel gauge portion of the specimen shall be at least twice the width, i.e. ≥50 mm. It is recommended to machine from both sides of the test specimens of >50 mm wall thickness so that the test piece originates from the centre of the pipe wall.

6.2 آماده سازی نمونه های آزمون

نمونه های آزمون باید از مرکز نوارهایی برداشته شوند که از طول لوله و مطابق 6.2.1، ISO 6259-1:2015، بریده شده اند. نوع نمونه آزمون باید بر اساس ضخامت لوله، مطابق جدول 4، انتخاب شود.

Table 4 — Type of test piece to be used

Nominal wall thickness of pipe e_n mm	Type of test piece
$e_n \leq 5$	Type 2
$5 < e_n \leq 12$	Type 1
$12 < e_n \leq 25$	Type 1 or Type 3
$e_n > 25$	Type 3

6.3 روش برش

از قالب برشی با پروفایلی متناسب با نمونه آزمون نوع 1 یا نوع 2، بسته به ضخامت لوله، مطابق 5.6، ISO 6259-1:2015، استفاده کنید. نمونه آزمون را در دمای محیط و با قرار دادن قالب برش روی سطح داخلی نوار و اعمال فشار یکنواخت و پیوسته، برش دهید.

مشتری دارای لوله‌ای با قطر خارجی 32mm است و نیاز دارد آزمون کشش را مطابق ISO 6259-2 انجام دهد. طبق توضیحات فوق، اگر ضخامت لوله بین 5 و 12mm باشد، باید نمونه نوع 1 را انتخاب کنیم. ضخامت لوله انتخاب شده توسط او 5.4 mm است؛ بنابراین باید نمونه‌ها را مطابق نوع 1 برش دهیم. بیاید روش عمومی آزمون در ISO 6259-1 را بررسی کنیم تا ببینیم چگونه باید این نمونه نوع 1 را از لوله‌ای با قطر خارجی 32mm و ضخامت 5.4mm تهیه کنیم.

6 نمونه‌های آزمون

6.1 نوع نمونه آزمون

نمونه‌های آزمون باید با نوع مربوطه که در ISO 6259-2:1997 یا ISO 6259-3:2015 یا استاندارد محصول مربوطه، حسب مورد، مشخص شده است، مطابقت داشته باشند.

6.2 آماده‌سازی نمونه‌های آزمون

6.2.1 نمونه‌برداری از لوله

برش‌هایی از لوله را با طول مناسب و متناسب با نوع نمونه آزمون مورد استفاده تهیه کنید.

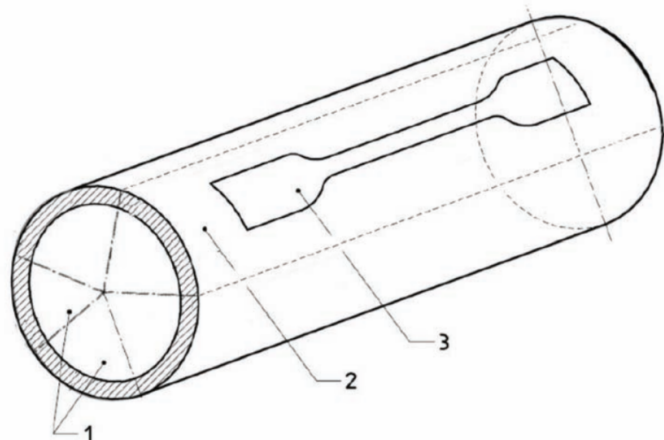
نوارها را از مقطع لوله به همان شکل عرضه‌شده، یعنی بدون گرم‌کردن یا تخت‌کردن، به‌گونه‌ای ببرید که محور آن‌ها موازی با محور لوله باشد. **ممکن است لازم باشد لوله‌های با قطر کوچک برش داده و باز شوند تا امکان برش نوارها فراهم شود.**

نوارها را از مقطع لوله به‌گونه‌ای ببرید که مطابق شکل 1، به‌طور یکنواخت در پیرامون محیط لوله توزیع شوند؛ این کار را از یک خط مرجع که در امتداد لوله رسم شده است، آغاز کنید. از هر نوار، یک نمونه آزمون برش دهید.

حداقل تعداد نمونه‌های آزمون در جدول 1 ارائه شده است. هرگاه امکان تهیه تعداد موردنیاز نوارها از پیرامون یک مقطع لوله وجود نداشته باشد، باید نوارهای اضافی از مقطع دیگری از لوله برداشته شوند.

Table 1 — Minimum number of test pieces

Nominal outside diameter, d_n mm	$15 < d_n \leq 32$	$32 < d_n \leq 63$	>63
Number of strips	2	3	5



- Key**
- 1 sectors
 - 2 strip
 - 3 test piece

Figure 1 — Preparation of test pieces

6.2.2 انتخاب نمونه‌های آزمون

6.2.2.1 انتخاب

نمونه‌های آزمون را از مرکز نوارهایی که از طول لوله برداشته شده‌اند، با قالب‌زنی برشی یا ماشین‌کاری و مطابق ISO 6259-2:1997 یا ISO 6259-3:2015 یا استاندارد محصول مربوطه، یا مطابق استاندارد محصول مناسب برای ماده لوله، انتخاب کنید.

6.2.2.2 روش برش

از قالب برشی (5.6) با لبه‌های برنده تمیز و عاری از بریدگی و دارای پروفایل نشان‌داده‌شده در ISO 6259-2:1997 یا ISO 6259-3:2015، حسب

مورد، استفاده کنید.

نمونه آزمون را از نوار برش دهید (به 6.2.1 مراجعه شود).

هنگام استفاده از قالب برشی باید دقت شود تا از آسیب دیدن نمونه آزمون یا ایجاد اضلاع غیرموازی جلوگیری شود.

6.2.2.3 روش ماشین کاری

در صورت نیاز، نمونه آزمون را با فرزکاری و با استفاده از فیکسچر فرزکاری تهیه کنید.

شکل تیغه فرز و شرایط ماشین کاری (سرعت چرخش و پیشروی) به تشخیص اپراتور است. باین حال، این موارد باید به گونه ای انتخاب شوند که از گرم شدن بیش از حد نمونه آزمون و تخریب سطح آن، مانند ترک، خراش یا سایر عیوب قابل مشاهده، جلوگیری شود. برای روش ماشین کاری، توصیه می شود کاربر به ISO 2818[3] مراجعه کند.

بر اساس توضیحات فوق، پیشنهاد من به مشتری گرامی این است که لوله 32mm را مطابق جدول 1 در ISO 6259-1، از نظر طول به دو قطعه تقسیم کند. همچنین باید به بخش 6.2.1 استاندارد ISO 6259-1 توجه شود که بیان می کند: «ممکن است لازم باشد لوله های با قطر کوچک برش داده و باز شوند تا امکان برش نوارها فراهم شود». پس از برش، باید دو قطعه را باز کنیم تا بتوانیم نمونه هایی با عرض 20mm، که برای نوع 1 است، از قطعات باز شده برش دهیم.

<https://ahp-makina.com/shop/cnc-milling-for-tensile--preparation-max40mm/>