



آزمون‌های مکانیکی:

آزمون‌های مکانیکی و آزمون‌های فیزیکی برای لوله‌های پلی‌اتیلن، مطابق استانداردهای ذکر شده در ادامه، انجام می‌شوند.

Table 3 — Mechanical characteristics

Characteristics	Requirements	Test parameters		Test method
		Parameters	Value	
Hydrostatic strength at 20 °C	No failure during test period of any test pieces	End caps	Type a)	EN 921
		Conditioning period	As specified in EN 921	
		Number of test pieces ²⁾	3	
		Type of test	Water-in-water	
		Test temperature	20 °C	
		Test period	100 h	
		Circumferential (hoop) stress for:		
		PE 40	7,0 MPa	
Hydrostatic strength at 80 °C	No failure during test period of any test pieces	End caps	Type a) ¹⁾	EN 921
		Conditioning period	As specified in EN 921	
		Number of test pieces ²⁾	3	
		Type of test	Water-in-water	
		Test temperature	80 °C	
		Test period	165 h ³⁾	
		Circumferential (hoop) stress for:		
		PE 40	2,5 MPa	
		PE 63	3,5 MPa	
		PE 80	4,6 MPa	
		PE 100	5,5 MPa	

(continued)

Table 3 — Mechanical characteristics (concluded)

Characteristics	Requirements	Test Parameters		Test Method
		Parameters	Value	
Hydrostatic strength at 80 °C	No failure during test period of any test pieces	End caps	Type a) ¹⁾	EN 921
		Conditioning period	As specified in EN 921	
		Number of test pieces ²⁾	3	
		Type of test	Water-in-water	
		Test temperature	80 °C	
		Test period	1000 h	
		Circumferential (hoop) stress for		
		PE 40	2,0 Mpa	
		PE 63	3,2,Mpa	
		PE 80	4,0 Mpa	
		PE 100	5,0 Mpa	
¹⁾ Type b) end caps may be used for batch release tests for diameters ≥ 500 mm.				
²⁾ The number of test pieces given indicate the quantity required to establish a value for the characteristic described in the table. The number of test pieces required for factory production control and process control should be listed in the manufacturer's quality plan.(for guidance see ENV 12201-7.				
³⁾ Premature ductile failures are not taken into account. For retest procedure see 7.3.				

برای آزمون‌های فوق، یعنی آزمون فشار هیدرو استاتیک، به ۴ نوع تجهیزات نیاز خواهید داشت:

۱- واحدهای فشار (تعداد خطوط مطابق درخواست مشتری تعیین می‌شود و حداکثر فشار آزمون برای لوله‌های PE در آزمون‌های هیدرو استاتیک و

ترکیدگی، کمتر از 80 bar است)

۲- حمام آب گرم هیدرو استاتیک برای آزمون‌های 80C

۳- حمام آب سرد هیدرو استاتیک برای آزمون‌های 20C که به حمام استاندارد به همراه واحد چیلر نیاز دارد

۴- دریوش‌های انتهایی برای لوله‌های PE، نوع A مطابق EN 921 هستند (ابعاد مطابق درخواست مشتری تعیین می‌شوند؛ برای ابعاد بسیار بزرگ نیز مشتریان می‌توانند به منظور کاهش هزینه از دریوش‌های انتهایی جوش لب‌به‌لب استفاده کنند)



واحد آزمون فشار هیدرو استاتیک

حمام آب برای آزمون فشار هیدرو استاتیک



درپوش انتهایی برای آزمون فشار هیدرو استاتیک

آزمون‌های فیزیکی

Table 5 — Physical characteristics

Characteristics	Requirements	Test parameters		Test method
All pipes				
Elongation at break for $e \leq 5$ mm	≥ 350 %	Test piece shape Speed of test Number of test pieces ²⁾	Type 2 100 mm/min As specified in ISO 6259	ISO 6259-1:1997 and ISO 6259-3:1997
Elongation at break for $e > 5$ mm ≤ 12 mm	≥ 350 %	Test piece shape Speed of test Number of test pieces ²⁾	Type 1 ¹⁾ 50 mm/min As specified in ISO 6259	ISO 6259-1:1997 and ISO 6259-3:1997
Elongation at break for $e > 12$ mm	≥ 350 %	Test piece shape Speed of test Number of test pieces ²⁾	Type 1 ¹⁾ 25 mm/min As specified in ISO 6259	ISO 6259-1:1997 and ISO 6259-3:1997
		OR		
		Test piece shape Speed of test Number of test pieces ²⁾	Type 3 ¹⁾ 10 mm/min As specified in ISO 6259	
Melt mass-flow rate MFR for PE 40	Change of MFR by processing ± 20 % ³⁾	Load Test temperature Time Number of test pieces ²⁾	2,16 kg 190 °C 10 min As specified in EN ISO 1133	EN ISO 1133:1999, condition D
Melt mass-flow rate MFR for PE 63, PE 80, and PE 100	Change of MFR by processing ± 20 % ³⁾	Load Test temperature Time Number of test pieces ²⁾	5,0 kg 190 °C 10 min As specified in EN ISO 1133	EN ISO 1133:1999, condition T
Oxidation induction time	≥ 20 min	Test temperature Number of test pieces ^{2,4)}	200 °C ⁵⁾ 3	EN 728
Effect on water quality ⁶⁾	National regulations apply			

¹⁾ Where practical machined type 2 test pieces may be used for pipe wall thicknesses ≤ 25 mm. The test may be terminated when the requirement is met, without continuing until the rupture of the test piece.

²⁾ The number of test pieces given indicate the quantity required to establish a value for the characteristic described in the table. The number of test pieces required for factory production control and process control should be listed in the manufacturer's quality plan (for guidance see ENV 12201-7).

³⁾ Value as measured on the pipe relative to the value measured on the compound used.

⁴⁾ Samples to be taken from the inner wall surface.

⁵⁾ Test may be carried out as an indirect test at 210 °C providing that there is a clear correlation of the results to those at 200 °C, in cases of dispute the reference temperature shall be 200 °C.

⁶⁾ Test methods, parameters and requirements for all properties are under preparation. Until these EN's are published National Regulations apply (see introduction).

۱- **ازدیاد طول هنگام شکست** برای ۳ محدوده مختلف ضخامت، با استفاده از دستگاه آزمون کشش یونیورسال و ۲ نوع گیره (گیره گوه‌ای و گیره‌های مخصوص نوع 3 مطابق ISO 6259) انجام می‌شود. ظرفیت نیروی دستگاه آزمون کشش بر اساس ضخامت لوله انتخاب خواهد شد. UT پلی‌اتیلن حدود 25MPa است. با توجه به این مقدار و عرض بخش باریک نمونه نوع 3 که 25mm است، می‌توانید حداکثر ظرفیت نیروی موردنیاز را محاسبه کنید. فرض کنید ضخامت لوله‌ها 20mm باشد. در این صورت:

25*25*20 [ضخامت*عرض بخش باریک نمونه نوع 3*UT پلی‌اتیلن سنگین HDPE]= 12500N=1250kgf
حداکثر کورس حرکتی حدود 1000mm برای اندازه‌گیری ازدیاد طول لوله‌های HDPE کافی است.

۲- **نرخ جریان جرمی مذاب** با استفاده از دستگاه آزمون MFR یا MFI اندازه‌گیری می‌شود. برای PE، از وزنه 5kg و دمای 190C استفاده خواهد شد.

۳- **زمان القای اکسایش** با استفاده از دستگاه آزمون OIT-DSC اندازه‌گیری می‌شود. حداکثر دمای 300C برای حوزه PE کافی است. همچنین نیازی به عملکردهای پیچیده دستگاه آزمون DSC نیست و تنها عملکرد اندازه‌گیری OIT کفایت می‌کند. برای بررسی کالیراسیون دوره‌ای دستگاه نیز به پلت‌های Ind و Tin نیاز دارید.



دستگاه آزمون کشش یونیورسال



دستگاه شاخص جریان مذاب



دستگاه آزمون DSC OIT

ویژگی‌های شیمیایی

۹ ویژگی شیمیایی لوله‌های در تماس با مواد شیمیایی

چنانچه برای یک نصب خاص، ارزیابی مقاومت شیمیایی لوله ضروری باشد، لوله باید مطابق ISO 4433-1:1997 و ISO 4433-2:1997 طبقه‌بندی شود.
توجه: راهنمای مقاومت لوله‌های پلی‌اتیلن در برابر مواد شیمیایی در ISO/TR 10358 ارائه شده است.

آزمون‌های عملکردی

۱۰ الزامات عملکردی

هنگامی که لوله‌های منطبق با این استاندارد به یکدیگر یا به اجزای منطبق با سایر بخش‌های prEN 12201 متصل می‌شوند، اتصالات باید با الزامات prEN 12201-5 مطابقت داشته باشند.