9 الزامات عمومی برای لوله‌ها

9.1 ظاهر

سطوح داخلی و خارجی لوله، هنگامی که بدون بزرگ‌نمایی مشاهده می‌شوند، باید صاف، تمیز و عاری از خراش، حفره و سایر عیوب سطحی باشند؛ به‌گونه‌ای که مانع انطباق با این استاندارد بین‌المللی نشوند. ماده نباید حاوی ناخالصی‌های قابل مشاهده باشد. انتهای لوله باید به‌صورت تمیز و عمود بر محور لوله بریده شده باشد.

9.2 کدری

اگر لوله برای استفاده در کاربردهای بالای سطح زمین به‌صورت کدر موردنیاز باشد، دیواره لوله، هنگام آزمون مطابق با ISO 7686، نباید بیش از 0,2 % از نور مرئی تابیده‌شده به آن را عبور دهد.

11 ویژگی‌های مکانیکی لوله‌ها

11.1 مقاومت در برابر فشار هیدروستاتیکی

11.1.1 لوله‌ها

مقاومت در برابر فشار هیدروستاتیکی باید با استفاده از تنش‌های القایی به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌های آزمون، مطابق با ISO 9080، راستی‌آزمایی شود.

برای دوره‌های 10 h در دمای 20 °C و 1 000 h در دمای 20 °C، مقدار 99,5 % LPL باید به‌عنوان حداقل سطح تنش در نظر گرفته شود.

برای دوره 1 000 h در دمای 60 °C، مقدار 99,5 % LPL که از تحلیل داده‌های آزمون در دمای 60 °C مطابق با ISO 9080 به‌دست آمده است، می‌تواند به‌عنوان حداقل سطح تنش در نظر گرفته شود. در صورت نبود داده، می‌توان به‌طور جایگزین مقدار 0,625 برابر مقدار MRS را به‌عنوان حداقل سطح تنش در نظر گرفت.

هنگامی که آزمون با استفاده از درپوش انتهایی نوع A یا نوع B، مطابق با ISO 1167-1، و با استفاده از ترکیب دماهای آزمون و تنش‌های القایی به‌دست‌آمده انجام شود، لوله نباید پیش از زمان‌های ذکرشده دچار شکست شود.

برای روش تعیین مقادیر تنش آزمون در دمای 20 °C برای آزمون تحت تأییدیه موقت، به پیوست A مراجعه کنید.

11.1.2 لوله‌های دارای سوکت یکپارچه
هنگامی که آزمون مطابق با ISO 1167 و با استفاده از روش آزمون ارائه‌شده در 11.1.1 انجام می‌شود، سوکت‌های دارای رینگ آب‌بندی یکپارچه که روی لوله‌ها شکل گرفته‌اند، نباید پیش از زمان تعیین‌شده مطابق با 11.1.1 دچار شکست شوند. طول بخش لوله باید الزامات یا مشخصات ارائه‌شده در 11.1.1 را برآورده کند. شکست نباید در بخش لوله یا سوکت رخ دهد. داده‌های به‌دست‌آمده برای لوله مشخص‌شده در 11.1.1 معتبر است.
11.1.3 آزمون فشار آزمون فشار باید مطابق با ISO 1167-1 و با مفاد زیر انجام شود.
a) اتصال‌های انتهایی: آزمون را می‌توان با استفاده از درپوش انتهایی نوع A یا نوع B، ازجمله برای اهداف مرجع، انجام داد. بااین‌حال، برای آزمون‌های پذیرش و کیفیت باید از یک نوع درپوش انتهایی یکسان استفاده شود.

b) تعداد نمونه‌های آزمون: یک نمونه آزمون، یک آزمون را تشکیل می‌دهد. در صورت شکست آزمون، می‌توان سه نمونه آزمون دیگر را از همان بچ انتخاب و آزمون کرد؛ این نمونه‌ها باید موفق شوند.
c) زمان‌های آماده‌سازی: آزمون را می‌توان بلافاصله پس از زمان‌های آماده‌سازی تعیین‌شده در ISO 1167-1 آغاز کرد.
d) آزمون سوکت: هنگام آزمون سوکت‌ها یا کوپلینگ‌های یکپارچه مطابق با 11.1.2، لوله نری واردشده در سوکت می‌تواند از ماده‌ای متفاوت یا با ضخامت بیشتری نسبت به نمونه آزمون مورد آزمون ساخته شده باشد. می‌توان با استفاده از چسب یا روش‌های مکانیکی از بیرون‌زدگی رینگ آب‌بندی جلوگیری کرد، مشروط بر آن‌که این روش‌ها تنش وارد بر بخش تحت فشار سوکت را به‌طور قابل‌توجهی کاهش ندهند.

11.2 مقاومت در برابر ضربه‌های خارجی در دمای 0 °C
لوله‌ها باید در دمای 0 °C مطابق با ISO 3127 آزمون شوند و هنگام استفاده از جرم‌های ارائه‌شده در جدول 3، دارای نرخ واقعی ضربه (TIR) حداکثر 10 % باشند. شعاع نوک ضربه‌زن باید برابر با R = 12,5 mm باشد.

Table 3 — Classified striker mass and drop height conditions for the falling-weight impact test

Nominal size DN	Total mass kg
63	4
75	5
90	5
110	6,3
125	6,3
140	8
160	8
180	10
200	10
≥ 225	12,5

ارتفاع سقوط 2 m است.
یادداشت 1 جرم‌ها بر اساس تجربه مربوط به رده‌های مواد لوله 450 و 500 تعیین شده‌اند. جرم‌های مربوط به سایر رده‌های مواد لوله همچنان در دست بررسی هستند.
یادداشت 2 ویژگی‌های ضربه ممکن است با گذشت زمان تغییر کنند. این مقادیر فقط در زمان تولید قابل اعمال هستند.
11.3 سختی حلقوی
سختی حلقوی لوله‌های منطبق با این استاندارد بین‌المللی را می‌توان مطابق با ISO 9969 تعیین کرد.
لوله‌هایی با سختی کمتر از 4 kN/m2 ممکن است در شرایطی که خلأ بالا یا فشار خارجی ایجاد شود، مناسب نباشند و در صورت نصب در زیر زمین، به روش‌های نصب ویژه نیاز داشته باشند.
مقررات ملی و/یا رویه‌های ملی درباره استفاده از اتصال‌های خاص ممکن است حداقل سختی لوله‌ها را الزامی کنند.

آوا هونام پلیمر

یادداشت: ممکن است برای نصب با برخی انواع اتصال‌ها، حداقل سختی لوله‌ها موردنیاز باشد.
سختی اسمی محاسبه‌شده لوله‌ها در پیوست D ارائه شده است.

12 ویژگی‌های فیزیکی

هنگامی که لوله مطابق با روش‌های آزمون مشخص‌شده در جدول 4 و با استفاده از پارامترهای تعیین‌شده آزمون می‌شود، باید دارای ویژگی‌های فیزیکی منطبق با الزامات ارائه‌شده در جدول 4 باشد.

آوا هونام پلیمر

Table 4 — Physical characteristics

Characteristic	Requirement	Test parameters	Test method
K value	>= 64	ISO 1628-2	ISO 1628-2
Vicat softening temperature	>= 80 °C	Shall conform to ISO 2507 Number of test pieces: 3	ISO 2507-1
Resistance to dichloro-methane at a specific temperature (degree of gelation) [a]	No attack at any part of the surface of the test piece	Temperature of bath : (15 +/- 1) °C Immersion time: 15 min. Min. wall thickness: 1,5 mm	ISO 9852
Alternative test method to resistance to dichloromethane Uniaxial tensile test	Minimum stress 48 MPa	In accordance with ISO 6259-2:	ISO 6259-2
Alternative test method to resistance to dichloromethane Differential Scanning Calorimetry (DSC)	B onset temperature ≥ 185 °C	Shall conform to ISO 18373-1 Number of test pieces: 4	ISO 18373-1

[a] To be carried out on feedstock pipe or on reverted pipe

آوا هونام پلیمر

13 ویژگی‌های مکانیکی مجموعه‌ها، شامل اتصالات

13.1 مجموعه‌های دارای اتصال‌های غیرتحمل‌کننده بار انتهایی

انواع زیر از مجموعه‌های دارای اتصال‌های غیرتحمل‌کننده بار انتهایی باید الزامات تناسب برای کاربرد ارائه‌شده در بندهای 13.2 تا 13.5 و جدول‌های 5، 6 و 7، حسب مورد، را برآورده کنند:

a) مجموعه‌های لوله به لوله PVC-O دارای سوکت یکپارچه با اتصال‌های آب‌بندی‌شده توسط رینگ الاستومری، منطبق با این استاندارد بین‌المللی؛

b) مجموعه‌های اتصال فلزی و لوله PVC-O با اتصال‌های آب‌بندی‌شده توسط رینگ الاستومری؛

c) مجموعه‌های شیر فلزی و لوله PVC-O با اتصال‌های آب‌بندی‌شده توسط رینگ الاستومری؛

d) مجموعه‌های اتصال مکانیکی با لوله‌های PVC-O.

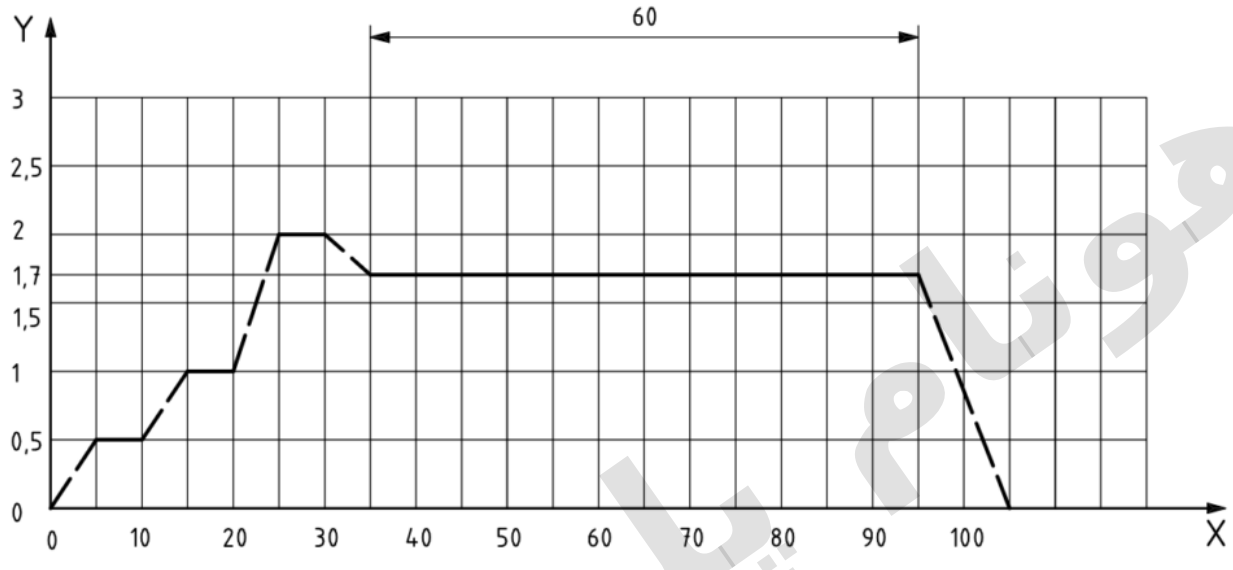
13.2 آزمون فشار کوتاه‌مدت برای آب‌بندی مجموعه‌ها

13.2.1 روش آزمون

هنگامی که مجموعه‌ای دارای یک یا چند اتصال از نوع رینگ آب‌بندی الاستومری، با استفاده از فشار هیدروستاتیکی و انحراف زاویه‌ای مطابق با ISO 13845 و شرایط آزمون ارائه‌شده در جدول 5 آزمون شود، مجموعه باید با الزام ارائه‌شده در جدول 5 منطبق باشد.

Table 5 — Test conditions and requirement for short-term assembly test

Test temperature °C	Test pressure bar	Test time	Test requirement
$T \pm 2$ where T is any temperature between 17 °C and 23 °C	Pressure calculated in accordance with Figure 2 and 13.2.2	One cycle in accordance with Figure 2	No leakage at any point of the jointing areas throughout the whole test cycle
NOTE The pressure changes from one pressure level to the next shall take place within the periods indicated, but need not take place at strictly linear rates.			



Key
X time, min
Y factor *f*

Figure 2 — Hydrostatic pressure test regime

13.2.2 فشار آزمون

فشارهای آزمون pT باید با ضرب ضریب ƒ نشان‌داده‌شده در شکل 2 در فشار اسمی PN محاسبه شوند؛ یعنی با استفاده از معادله زیر:

$$pT = f \times PN$$

که در آن
PN فشار اسمی است
f ضریب ضرب است

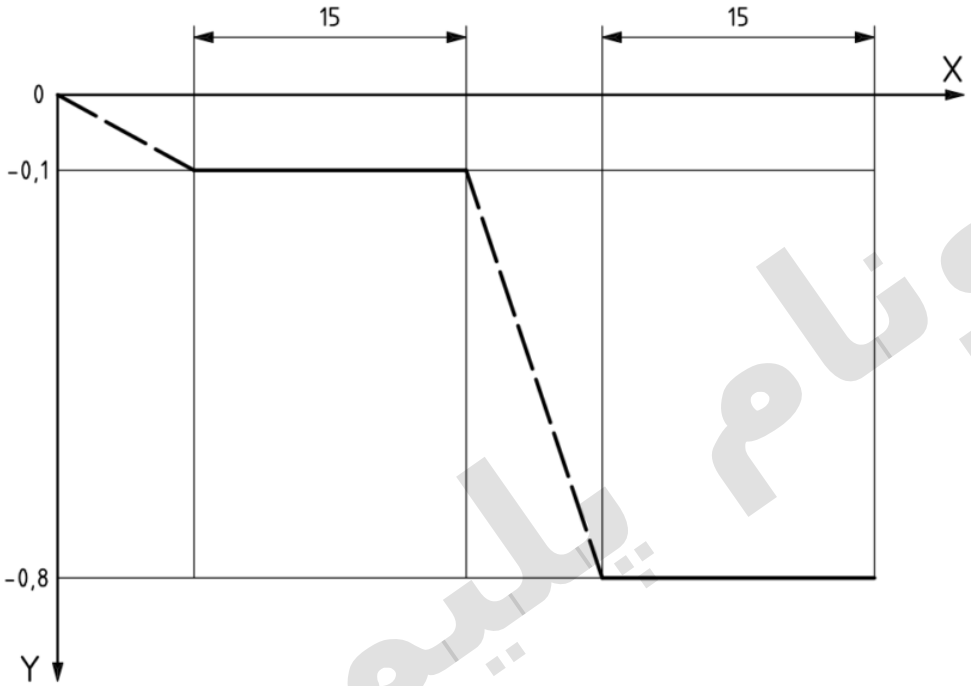
pT فشار آزمون است

13.3 آزمون فشار منفی کوتاه‌مدت برای آب‌بندی مجموعه‌ها

هنگامی که مجموعه‌ای دارای یک یا چند اتصال از نوع رینگ آب‌بندی الاستومری، با استفاده از فشار منفی همراه با انحراف زاویه‌ای و تغییرشکل، مطابق با ISO 13844 و شرایط آزمون ارائه‌شده در جدول 6 آزمون شود، مجموعه باید با الزام ارائه‌شده در جدول 6 منطبق باشد.

Table 6 — Test conditions and requirement for short-term negative-pressure assembly test

Test temperature °C	Test pressure bar	Test time	Test requirement
$T \pm 2$ where T is any temperature between 17 °C and 23 °C	Pressure calculated in accordance with Figure 3	One cycle in accordance with Figure 3	The change in negative pressure shall be not more than 0,005 MPa during each 15 min test period shown in Figure 3
Note 1	The pressure changes from one pressure level to the next need not take place at strictly linear rates.		
Note 2	For pipes with integral sockets there is no need for testing with angular deflection.		
Note 3	For pipes SN less than 4 kN/m^2 it is allowed to support the pipe to avoid collapsing during testing.		



Key

X time, min

Y pressure, bar

Figure 3 — Negative-pressure test regime

آوا هونام پلیمر

13.4 آزمون فشار بلندمدت برای آب‌بندی

هنگامی که مجموعه‌ای دارای یک یا چند اتصال انتخاب‌شده از میان سوکت‌های دارای رینگ آب‌بندی الاستومری و سایر اتصال‌های تحمل‌کننده و غیرتحمل‌کننده بار انتهایی برای اجزای PVC-U جهت‌دار در یک سیستم لوله‌کشی، مطابق با ISO 13846 و با استفاده از شرایط آزمون ارائه‌شده در جدول 7 برای دماهای آزمون 20 °C و 40 °C آزمون شود، مجموعه باید با الزام ارائه‌شده در جدول 7 منطبق باشد.

Table 7 — Test requirement for the long-term pressure testing of assembled joints

Test temperature °C	Test pressure [a] bar	Test time (h)	Test requirement
20	1,4 PN	1 000	No leakage at any point of the jointing areas for at least the test time
40	1,1 PN	1 000	

[a] The PN rating used in this calculation is the PN rating of the fitting or, if pipe with an integral joint is being tested, the PN rating of the pipe. See Annex E for an explanation of the values.

13.5 اتصال‌های تحمل‌کننده بار انتهایی

آزمون فشار و خمش برای آب‌بندی و استحکام هنگامی که اتصال‌های تحمل‌کننده بار انتهایی، دارای یک یا چند سوکت (به یادداشت مراجعه شود) و مجهز به یک یا چند رینگ آب‌بندی الاستومری، همراه با یک یا چند رینگ قفل‌کننده برای تحمل نیروهای طولی ناشی از اعمال فشار هیدرولیکی داخلی، مطابق با ISO 13783 و در یک دمای محیطی منفرد برابر با (2 ± T)°C که در آن T هر دمایی بین 17 °C و 23 °C است) آزمون شوند، اتصال باید در سراسر دوره آزمون کاملاً آب‌بندی باقی بماند.

یادداشت: این اتصال‌ها معمولاً، اما نه لزوماً، به‌شکل سوکت‌های دوتایی هستند.

14 آب‌بندهای الاستومری

آب‌بندهای الاستومری مورد استفاده برای اتصال اجزا باید هر دو الزام زیر را برآورده کنند:

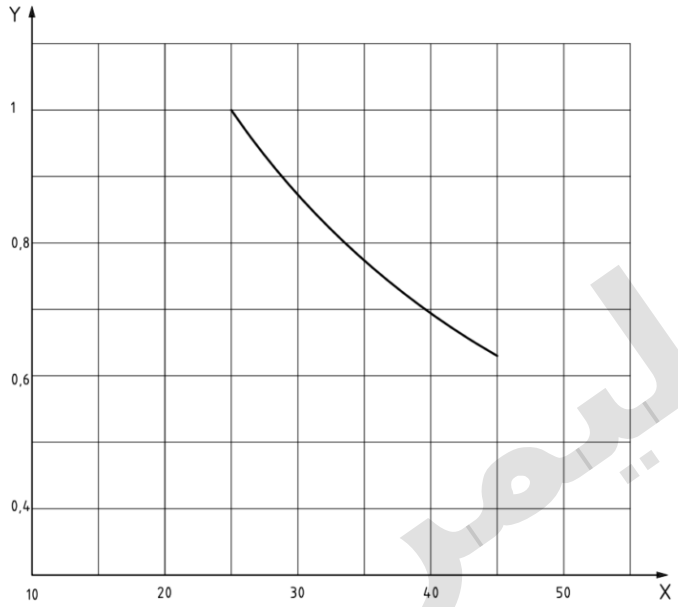
a) رینگ‌ها باید با الزامات مواد مشخص‌شده در ISO 4633 منطبق باشند؛
b) رینگ‌ها باید عاری از عوامل شیمیایی (برای مثال نرم‌کننده‌ها) باشند که می‌توانند اثر نامطلوبی بر لوله‌ها یا اتصال‌ها یا بر کیفیت آب داشته باشند.

آوا هونام پلیمر

Annex C
(normative)

Temperature derating factor

Temperature derating information given in Figure C.1 may be used as a guide unless real figures from manufacturers are available.



Key
X temperature, °C
Y derating factor, f_T

Figure C.1 — Derating factor f_T as a function of operating temperature

آوا هونام پلیمر

پیوست D
(اطلاعاتی)
سختی حلقوی لوله‌ها
D.1 محاسبه سختی اولیه حلقوی
برای اهداف طراحی، سختی اولیه حلقوی محاسبه‌شده لوله‌ها را می‌توان از جدول D.1 به‌دست آورد.

Table D.1 — Initial ring stiffness of pipes

Pipe material class	Theoretical minimum stiffness kN/m^2				
	PN				
	10	12,5	16	20	25
315	4,6	8,9	18,7	36,5	71,2
355	3,9	7,6	16,0	31,3	61,1
400	2,7	5,2	10,9	21,3	41,7
450	1,9	3,7	7,8	15,2	29,7
500	1,3	2,5	5,2	10,2	19,9

این مقدار از رابطه زیر محاسبه شده است

آوا هونام پلیمر

$$S_{calc} = \frac{E \times I}{(d_n - e_n)^3} = \frac{E}{96\,(S)^3} \qquad (14)$$

where

S_{calc} is the calculated initial ring stiffness in kN/m^2;

E is Young's modulus:

— for pipe class 315, $E = 3{,}5 \times 10^6$ kN/m^2;

— for pipe class 355 and higher, $E = 4 \times 10^6$ kN/m^2;

I is the moment of inertia = 1/12 e_n^3, in cubic millimetres per metre (mm^3/m).

NOTE The stiffness values are calculated on the basis of minimum wall thickness at any point $e_{y,min} = e_n$ (see 3.2). Since the stiffness is a function of the mean wall thickness, it is statistically not possible for these values to be realized in practice, and the real stiffness will be significantly greater. For a tolerance of 15 % of wall (grade T), the mean could reasonably be expected to be around 5 % over minimum, and the stiffness correspondingly 16 % higher than the above results.

D.2 قابلیت لوله‌ها در برابر فشار منفی

اگر لوله‌ها به‌وسیله خاک یا سایر تجهیزات سخت‌کننده جانبی پشتیبانی نشده باشند، ممکن است در شرایط فشار منفی، به‌دلیل خلأ و/یا فشار خارجی یا آب زیرزمینی، دچار کمانش ناپایدار شوند.

آوا هونام پلیمر

Table D.2 — Negative pressure capabilities of pipes

Pipe material class	P_{cr} kPa				
	PN				
	10	12,5	16	20	25
315	137	268	562	1 097	2 143
355	118	230	482	942	1 840
400	80	157	329	642	1 254
450	57	112	234	457	893
500	38	75	157	306	598

این مقادیر از رابطه زیر محاسبه شده‌اند

آوا هونام پلیمر

$$P_{cr} = \frac{24\ S_{calc}}{(1-\upsilon^2)} \qquad (15)$$

where

P_{cr} is the unsupported critical buckling pressure, in kilopascals (kPa);

υ is Poisson's ratio, which can be assumed to have a value of 0,45.

NOTE The critical buckling pressure can likewise be expected to be around 16 % higher than these values in practice. No other design coefficient is incorporated.

When pipes are buried with cover exceeding two diameters, lateral soil support will increase buckling pressures significantly. Users should refer to appropriate engineering texts for advisory material.

پیوست E
(اطلاعاتی)
تعیین فشار آزمون بلندمدت با در نظر گرفتن خزش
محاسبه فشارهای آزمون برای آزمون آب‌بندی بلندمدت مجموعه‌های PVC-O بر اساس روش مشخص‌شده در ISO 1452-5:2009، پیوست B، انجام می‌شود.
برای جزئیات محاسبه ضرایب، به ISO 1452-5:2009، پیوست B، برای σs = 12,5 MPa مراجعه کنید.
در نظر گرفته می‌شود که این ضرایب برای لوله‌های PVC-O حالت بحرانی را نشان می‌دهند. هنگامی که سازنده داده‌های تنش/کرنش را ارائه کرده باشد، ضرایب واقعی را می‌توان مطابق با روش ارائه‌شده در ISO 1452-5: 2009، پیوست B، از این اطلاعات به‌دست آورد.

پیوست F
(اطلاعاتی)

تعیین ضریب جهت‌گیری محوری و مماسی

F.1 اصل

یک قطعه از لوله، پیش و پس از گرم‌کردن در آون، تحت شرایط یکسان و در دمای مشخص برای مدت‌زمان معین اندازه‌گیری می‌شود.
بازگشت به‌صورت درصد تغییرات طول، قطر و ضخامت دیواره نسبت به مقادیر اولیه محاسبه می‌شود. قطعات آزمون از نظر هرگونه تغییر در ظاهر، مانند حباب و ترک، بررسی می‌شوند.

F.2 روش

ضریب جهت‌گیری محوری و مماسی باید مطابق با ISO 2505 تعیین شود.

F.3 پارامترهای آزمون

طول نمونه آزمون: 300 mm
فاصله بین علامت‌ها: 200 mm
دمای آزمون: 150 ± 2°C
محیط: هوا
زمان غوطه‌وری: 60 یا 120 دقیقه
تعداد قطعات آزمون: 3

F.4 روش انجام آزمون

آزمون مطابق با ISO 2505 انجام می‌شود.
ضریب جهت‌گیری محوری λa به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

آوا هونام پلیمر

$$\lambda_a = \frac{L_o}{L_i} \quad (16)$$

where:

L_o is the measured length before conditioning

L_i is the measured length after conditioning

The coefficient of radial orientation λ_r is calculated as:

$$\lambda_r = \frac{(D_{em} - e_{em})}{(D_i - e_i)} \quad (17)$$

where:

D_{em} is the measured outside diameter before conditioning

D_i is the measured outside diameter after conditioning

e_{em} is the mean wall thickness before conditioning

e_i is the mean wall thickness after conditioning

[Haze Meter (Opacity Tester)]

https://لوله‌ahp-makina.com/iso-7686-plastics-s-اتصالland-s-آزمونdetermination-of-opacity--equipment/
https://فشارahp-makina.com/shop/hydro__test_unit/

https://لولهahp-makina.com/thermoplastics-s-اتصالls-and-assemblies-for-the-conveyance-of-fluids-determination-of-the-فشار-مقاومتto-internal--part1-general-method/
https://مقاومت-آزمونahp-makina.com/shop/hot-water-bath-for-chemical-/

[Falling Weight Impact Tester]

https://لولهahp-makina.com/thermoplastics-s-مقاومتdetermination-of--to-external-blows-round-the-clock-method/

[Ring Stiffness Tester According to ISO 9969]

https://لولهahp-makina.com/iso-9969-thermoplastics-s-آزمونdetermination-of-ring-stiffness--equipment/

[Differential Scanning Calorimeter (DSC, OIT)]

https://لولهahp-makina.com/iso-18373-1-rigid-pvc-s-اندازه‌گیریldifferential-scanning-calorimetry-dsc-method-part-1-of-the-دما-آزمونprocessing--equipment/

[HDT Vicat Tester / Computerized Model 3 Station]

[ISO 306 Vicat Test Method]

https://آزمونahp-makina.com/shop/end-caps-for-creep-life--لولهpolymer-s/

Hot Air Oven

https://لولهahp-makina.com/iso-9852-unplasticized-polyvinyl-chloride-pvc-u-s-مقاومتdichloromethane--دماat-specified--dcmt-آزمون-equipment/
https://ahp-makina.com/iso-13845-elastomeric-sealing-ring-type-socket-joints-for-use-with-unplasticized-polyvinylchloride-لولهpvc-u-s-فشارtest-method-for-leaktightness-under-internal--and-with-angular-de/
https://ahp-makina.com/iso-13844-elastomeric-sealing-ring-type-socket-joints-of-unplasticized-polyvinyl-chloridepvc-u-for-لولهuse-with-pvc-u-s-آزمونفشارtest-method-for-leaktightness-undernegative--eq/
https://باربahp-makina.com/iso-13846-plastics-piping-systems-end-bearing-and-non-end--bearing-assemblies-and-joints-for-فشارthermoplastics--piping-test-method-for-long-term-leaktightness-under/
https://ahp-makina.com/din-en-iso-13783-test-method-for-leaktightness-and-strength-while-subjected-to-bending-and-آزمون-فشارinternal--equipment/

Hot Air Oven

https://لولهahp-makina.com/iso-2505-thermoplastics-s-آزمونlongitudinal-reversion-test-method-and-parameters--equipment/

برای مشاهده ویدئوهای محصولات، کانال YouTube ما را بررسی کنید و پرسش‌های خود را در WhatsApp مطرح کنید:

- یوتیوب

- واتس‌اپ

آوا هونام پلیمر