



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۰۱۹

چاپ اول

ISIRI

12019

1st. edition

تجهیزات آبیاری کشاورزی - لوله کم فشار  
روی زمین PVC برای آبیاری سطحی -  
مشخصات و روش های آزمون

**Agricultural irrigation equipment - PVC  
above-ground low-pressure pipe for surface  
irrigation - Specifications and test methods**

ICS:65.060.35

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" تجهیزات آبیاری کشاورزی - لوله کم فشار روی زمین PVC برای آبیاری سطحی

مشخصات و روش های آزمون "

### رئیس

سلیمانی، مهرداد

(لیسانس مهندسی شیمی)

### دبیر

زارعی، جواد

(فوق لیسانس مهندسی خودرو)

### اعضاء: ( به ترتیب حروف الفبا )

احمدی حسینی، عاصفه

(لیسانس IT)

کارشناس IT

بهروز، مریم

(لیسانس مهندسی مکانیک)

گروه پژوهشی خودرو و نیرو محرکه سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سلطانی، فرزاد

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس شرکت پس پی دی ای

غفوری، زهرا

(فوق لیسانس سازه های آبی)

مدیر مطالعات آب شرکت کارآب فن آور

محمدی، مهدی

(فوق لیسانس مکانیک)

کارشناس شرکت هامیدکو

نعمت بخش، احمد

(لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر انجمن خودرو سازان ایران

## پیش‌گفتار

استاندارد " تجهیزات آبیاری کشاورزی - لوله کم فشار روی زمین PVC برای آبیاری سطحی مشخصات و روش های آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد خودرو و نیرو محرکه. مورخ ۱۳۸۸/۸/۹ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

Iso 16149-2007 Agricultural irrigation equipment —PVC above-ground low-pressure pipe  
for surface irrigation — Specifications and test methods

# تجهیزات آبیاری کشاورزی - لوله کم فشار روی زمین PVC برای آبیاری سطحی

## مشخصات و روش های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات لوله کشی پلی وینیل کلراید سخت (PVC<sup>1</sup>) مورد استفاده برای تامین توزیع آب، آبیاری کم فشار از میان دریچه ها می باشد. این استاندارد در مورد لوله PVC با قطر ۵۰ میلی متر تا ۳۱۵ میلی متر که در فشار کم و در معرض نور خورشید عمل می کند، کاربرد دارد.

### ۲ راجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد. اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

2-1 ISO 1167-1, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method*

2-2 ISO 1167-2, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces*

2-3 ISO 2505 (all parts), *Thermoplastics pipes — Longitudinal reversion*

2-4 ISO 2507-1, *Thermoplastics pipes and fittings — Vicat softening temperature — Part 1: General test method*

2-5 ISO 2507-2, *Thermoplastics pipes and fittings — Vicat softening temperature — Part 2: Test conditions for unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) or chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) pipes and fittings and for high impact resistance poly(vinyl chloride) (PVC-HI) pipes*

2-6 ISO 9852, *Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes — Dichloromethane resistance at specified temperature (DCMT) — Test method*

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

قیف

<sup>1</sup> -Polyvinyl chloride

شکل گیری، یک قسمت از انتهای لوله است هنگامی که انتهای توپی یک قسمت لوله دیگر داخل آن جا داده می شود، بعنوان درپوش ضد نفوذ آب عمل می کند

۲-۳

#### سطح اریب(مایل)

قسمت صاف شده و زاویه دار انتهای توپی است که جهت کمک به جفت کردن قیف و اتصال توپی مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-۳

#### مقاومت دی کلرومتان

عبارت از است مقاومتی که پس از در معرض قرار گرفتن دی کلرومتان و به منظور نشان دادن میزان سفت شدگی در لوله و یکنواختی ژل شدگی آن بوجود می آید.

۴-۳

#### دریچه

عبارت از یک دهانه قابل تنظیم در لوله است که اجازه عبور آب را می دهد.

۵-۳

#### مقاومت در برابر ضربه

به اندازه تندی و یا سختی یک ماده اطلاق می شود.

۶-۳

#### بازگشت طولی

تغییر در طول یک لوله، تحت دمای محیطی بالاتر از محدوده تعیین شده است که با استفاده از قرار دادن یک بخش مورد آزمون از لوله ی فرو برده شده در یک مایع راکد و بی اثر که در دمای ۰ ۱۵ درجه سلیسوس برای دوره ای از زمان که توسط قطر دیواری لوله تعیین می شود.

۷-۳

#### فشار کم

به فشار کمتر از ۱۰۰ کیلو پاسکال اطلاق می گردد.

۸-۳

#### قطر اسمی لوله

مقدار مرجع مورد نظر برای اندازه یک لوله ی دریچه دار است که تقریباً با قطر خارجی لوله برابر بوده و به نزدیکترین عدد، بر حسب میلی متر گرد می شود.

۹-۳

#### توپی

عبارت از انتهایی از لوله است که در قیف قرار داده می شود.

۱۰-۳

## دمای نرمی ویکات<sup>۱</sup>

دمایی که یک دندان‌گذار استاندارد تحت نیروی ۵۰ نیوتن در سطح یک قطعه آزمون بریده شده از دیواره لوله هنگامی که دما با یک نرخ ثابت تا ۵۰ درجه سلسیوس بر ساعت افزایش پیدا می‌کند، به اندازه ۱ میلی متر نفوذ می‌کند.

۱۱-۳

## حداکثر فشار کاری

عبارت از بالاترین فشار آب، در ورودی یک واحد لوله دریچه دار است که توسط تولید کننده برای به دست آوردن عملکرد صحیح و مناسب پیشنهاد می‌شود.

## ۴ علامت گذاری

هر لوله باید به طور واضح و دائمی علامت گذاری هایی را شامل موارد زیر دارا باشد.

الف) نام تولید کننده یا علامت تجاری ثبت شده تولید کننده

ب) کد طبقه بندی مواد

پ) قطر ظاهری (اسمی)

ت) مرجع مربوط به این استاندارد (برای مثال ISO 16149)

ث) کد تولید - ترکیب ، روزن ران، سال، ماه، روز، نوبت کاری

## ۵ مشخصات

### ۵-۱ کلیات

محصول منطبق با این استاندارد باید دارای مشخصاتی مطابق با بندهای ۲-۵ تا ۴-۵ باشد.

### ۵-۲ ابعاد

### ۵-۲-۱ قطر خارجی

قطر خارجی و رواداری های متناظر با آن باید مطابق با جدول ۱ باشد. واحدها بر حسب میلیمتر می باشد.

جدول ۱- قطر خارجی و حدود تغییرات متناظر

رواداری	قطر خارجی $d_o$	قطر ظاهری (اسمی) $d_n$
+۰/۳	۵۰	۵۰
+۰/۴	۷۵	۷۵
+۰/۴	۱۰۰	۱۰۰
+۰/۵	۱۲۵	۱۲۵
+۰/۵	۱۶۰	۱۶۰
+۰/۶	۲۰۰	۲۰۰
+۰/۸	۲۵۰	۲۵۰

<sup>۱</sup> -Vicat

۰/۹+	۳۱۵	۳۱۵
سایر قطرها را می توان با توافق بین کاربر و سازنده تعیین کرد.		

### ۵-۲-۲- ضخامت

حداقل ضخامت دیواره باید ۲/۲ میلی متر و یا نتیجه رابطه زیر باشد (هر کدام که بزرگتر است).

$$t = \frac{d_0 p}{2S + P}$$

راهنما:

t حداقل ضخامت دیواره بر حسب میلی متر

P فشار بر حسب کیلو پاسکال

S تنش طراحی بر حسب کیلو پاسکال

d<sub>0</sub> قطر خارجی بر حسب میلی متر

رواداری ضخامت دیواره باید ۱۲+ درصد یا ۰/۸ میلی متر باشد (هر کدام که بزرگتر است).

ابعاد باید مطابق با بند ۸-۱ اندازه گیری شوند.

### ۵-۳- خواص مکانیکی

#### ۵-۳-۱- مقاومت به ضربه

در حین آزمون نقطه برخورد ضربه را برای استحکام، انتخاب کنید. لوله ی دریچه دار نباید ترک بردارد یا بشکند و همچنین دریچه نباید از لوله (زمانیکه که مطابق با بند ۸-۲ آزمون می شود) جدا گردد. نیروی ضربه آزمون مطابق جدول ۲ می باشد.

جدول ۲ نیروی ضربه ای آزمون

انرژی ضربه		قطر ظاهری (اسمی)
Kg.m	N.m	dn (mm)
۴	۴۰	۵۰
۴	۴۰	۷۵
۵	۵۰	۱۶۰
۵	۵۰	۲۰۰
۶	۶۰	۲۵۰
۶	۶۰	۳۱۵

یادآوری: برای اهداف کاربردی، ۱ کیلوگرم نیرو معادل ۱۰ نیوتن می باشد

#### ۵-۳-۲- مقاومت در برابر شکستن

یک لوله دارای دریچه هنگامی که مطابق بند ۸-۳ فشرده می شود نباید دارای شکستگی، ترک و یا شکاف بوده و دریچه ها نباید جدا شوند یا دارای انحراف دائمی باشند.



#### ۵-۳-۳ مقاومت در برابر کهنگی سریع (هوازدگی)

لوله ها نباید دارای شکاف، حباب و یا هر گونه کاستی و نقص باشند زیرا خواص آنها هنگامی که مطابق بند ۴-۸ آزمایش می شوند، تحت تاثیر قرار می گیرند.

#### ۵-۳-۴ آب بندی اتصال و دریچه

اتصالات نصب شده را از نظر محکمی در فشار ۲۵۰ کیلو پاسکال برای مدت حداقل ۱۵ دقیقه طبق شرایط بند ۵-۸ آزمایش کنید. در این صورت نباید هیچ گونه نشتی وجود داشته باشد.

#### ۵-۴-۴ خواص فیزیکی و شیمیایی

#### ۵-۴-۱ مقاومت در برابر دی کلرومتان

لوله مورد آزمون هنگامی که مطابق با بند ۸-۶ تحت آزمون قرار می گیرد باید ۱۰۰ درصد در تمامی سطوح داخلی و خارجی و در سطح مایل، مقاومت نماید.

#### ۵-۴-۲ بازگشت طولی

هنگامی که لوله طبق بند ۸-۷ تحت آزمون قرار می گیرد باید تغییر طول نمونه، کمتر از ۵ درصد باشد. قسمت مورد آزمون نباید هیچ گونه حباب، شیار یا نواحی مات یا هر گونه کاستی و نقص قابل ملاحظه ای داشته باشد.

#### ۵-۴-۳ نقطه نرمی و یکات

هنگامی که لوله طبق بند ۸-۸ تحت آزمون قرار می گیرد باید نقطه نرمی و یکات بیشتر از ۸۰ درجه سلسیوس باشد.

#### ۶ نرخ جریان دریچه ها

نرخ جریان آزمون دریچه ها در فشار توصیه شده توسط تولید کننده نباید بیشتر از ۱۰+ درصد آنچه که توسط تولید کننده تعیین شده است تغییر کند. (اندازه گیری شده مطابق بند ۸-۹) یادآوری: این مشخصات در لوله هایی که در معرض فشار بالاتر از فشار اتمسفر قرار می گیرند قابل کاربرد است.

#### ۷ نمونه گیری و تعداد پذیرش

به جدول ۳ مراجعه گردد.

### جدول ۳ - تعداد قابل قبول

تعداد پذیرش	تعداد نمونه های آزمون	آزمون	بند یا زیر بند این استاندارد
۰	۱۳	علامتگذاری	۴
۰	۱۳	ابعاد	۱-۵
۰	۵	مقاومت به ضربه	۱-۳-۵
۰	۵	مقاومت در برابر شکستن	۲-۳-۵
۰	۵	مقاومت در برابر کهنگی سریع	۳-۳-۵
۰	۵	آب ناپذیری اتصال دريچه	۴-۳-۵
۰	۵	مقاومت در برابر دی کلرو متان	۱-۴-۵
۰	۵	بازگشت طولی	۲-۴-۵
۰	۵	نقطه نرمی Vicat	۳-۴-۵
۰	۱۳	نرخ جریان دريچه ها	۶

#### ۸ آزمون ها

##### ۸-۱ اندازه گیری ابعاد

##### ۸-۱-۱ کلیات

دقت مورد نیاز در هر اندازه گیری ۰/۰۲۵ میلی متر می باشد.

##### ۸-۱-۲ ضخامت دیواره

ضخامت دیواره را با استفاده از میکرومتر سندان ساچمه ای یا هر گونه وسیله اندازه گیری دیگری که دارای دقت مشابه می باشد، اندازه گیری کنید.

##### ۸-۱-۳ قطر خارجی

اطمینان حاصل نمایید که قطر خارجی با یک کولیس لغزشی اندازه گیری شده و اعداد بدست آمده با دقت ۰/۱ میلی متر گرد شده اند. در ضمن اندازه گیری هایی را در یک سطح مقطع و عمود بر محور لوله، با چرخاندن کولیس در صفحه سطح مقطع انجام دهید تا مقادیر بیشینه و کمینه بدست آیند.

##### ۸-۲ مقاومت در برابر ضربه

از یک آزمایش کننده ی ضربه چکشی با یک سر از نوع B ( با شعاع ۵۰ میلی متر) استفاده کنید. مطمئن شوید که نمونه، حداقل از نظر طولی، هم اندازه قطر خارجی اسمی بوده و البته کمتر از ۱۵۰ میلی متر نباشد. پیش از آزمون و برای مدت زمان حداقل ۴۰ ساعت نمونه های آزمون را در دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس و رطوبت  $50 \pm 5$  درصد قرار دهید. برای جزئیات مربوط به تجهیزات و رویه آزمون به استاندارد ASTM D 2444-99 مراجعه کنید.

### ۳-۸ مقاومت در برابر خرد شدن

اطمینان حاصل نمایید که در طول نمونه ها حداقل یک دربیچه نزدیک به مرکز وجود دارد. نمونه ها را بین صفحه های موازی، در یک فشار مناسب و تا زمانی که فاصله بین صفحات به ۴۰ درصد قطر خارجی لوله برسد، فشار دهید. اطمینان حاصل نمائید که نرخ بارگذاری بصورت یکنواخت بوده و به گونه ای است که تراکم در مدت زمان ۲ تا ۵ دقیقه کامل گردد. به استاندارد ASTM D 2444-88 مراجعه کنید.

### ۴-۸ مقاومت در برابر کهنگی سریع (هوازگی)

اطمینان حاصل نمائید که ضخامت نمونه کمتر از ۲۰ میلی متر می باشد. نمونه های آزمون را در قفسه به طوری که سطح آنها در جهت لامپ باشد، قرار دهید. هنگامی که نمونه های آزمون، قفسه ها را کاملاً پر نکنند، جاهای خالی را با صفحه های پوچ پر کنید. از چرخه و دمای مقابل استفاده نمائید: ۴ ساعت لامپ فرابنفش در دمای ۶۰ درجه سلسیوس و فشردگی در ۵۰ درجه سلسیوس در خصوص جزئیات مرتبط با تجهیزات و رویه ها به استاندارد ASTM D 2444-99 مراجعه کنید.

### ۸-۵ آبنندی اتصال و دربیچه

اطمینان حاصل نمائید که یک مخزن استوانه ای که انتهای آن با تجهیزات کافی دمایی و فشاری، برای تامین دمای  $23 \pm 2$  درجه سلسیوس و فشاری مطابق بند ۵-۳-۴ استفاده می گردد، تجهیز شده باشد. طول قطعات آزمون از روابط زیر بدست می آید.  
برای قطر کمتر از ۲۵۰ میلی متر:

$$L = 250 + 3d_0 + X$$

برای قطر مساوی یا بیشتر از ۲۵۰ میلی متر:

$$L = 1000 + 2X$$

راهنما:

L طول قطعه آزمون بر حسب میلی متر

$d_0$  قطر خارجی بر حسب میلی متر

X طول بین کلاهک های انتهایی نگهدارنده بر حسب میلی متر.

در خصوص جزئیات مربوط به تجهیزات و رویه ها به استاندارد ISO 1167-1 و ISO 1167-2 مراجعه کنید.

### ۶-۸ مقاومت در برابر دی کلرومتان

اطمینان حاصل نمائید که از یک مخزن از جنس فولاد ضد زنگ استفاده شده است که گنجایش دی کلرومتان و قطعه را دارا بوده و با لوازمی مناسب برای معلق کردن قطعه آزمون تجهیز شده باشد. از یک دستگاه برای کنترل دما که بتواند دمای دی کلرومتان را در  $1 \pm 20$  درجه سلسیوس برای مدت ۱۵ دقیقه نگه دارد، استفاده کنید. قطعات آزمون را حداقل از فاصله ۱۰۰ میلی متر طول لوله جدا کنید تا برای

مقاومت در برابر دی کلرومتان تحت آزمون قرار گیرند. تجهیزات و روش آزمون باید مطابق با استاندارد ISO 9852 می باشد.

### ۷-۸ بازگشت طولی

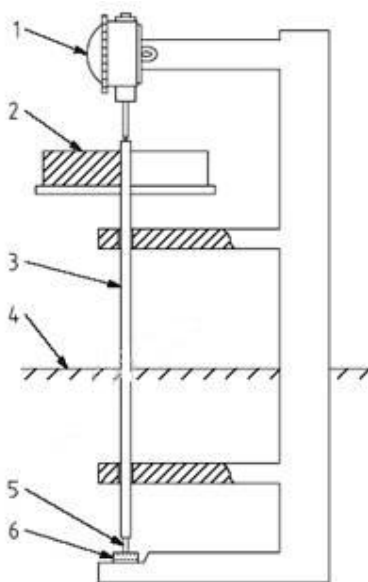
از یک مخزن با مایع بی اثر در دمای  $2 \pm 150$  درجه سلسیوس برای یک دوره زمانی که با استفاده از ضخامت دیواره لوله تعیین می شود، استفاده کنید، چنانچه در استاندارد ISO 2505 مشخص شده است. طول نمونه های آزمون باید  $20 \pm 200$  میلی متر باشد. تجهیزات و رویه آزمون باید مطابق استاندارد ISO 2505 باشد.

### ۸-۸ دمای نرمی ویکات

این آزمون شامل فروبردن قطعاتی از حلقه های جدا شده از لوله ها دارای طولی تقریباً برابر ۵۰ میلی متر و پهنای بین ۱۰ و ۲۰ میلی متر و ضخامت بین ۱/۴ و ۶ میلی متر در یک حمام گرمایی دارای یک مایع مناسب می باشد.

سپس دمایی را که یک فرو رونده استاندارد  $1 \pm 1\%$  میلی متر در قطعه آزمون نفوذ می کند را تعیین کنید) به شکل ۱ رجوع کنید).

تجهیزات و رویه های آزمون باید مطابق با استاندارد ISO 2507-1 و ISO 2507-2 باشد.



شکل ۱- تجهیزات و موقعیت قطعه آزمون برای آزمایش دمای نرمی ویکات

راهنما:

۱- میکرومتر صفحه مدرج

۲- وزنه قابل تعویض

۳- مجموعه میله و نوک فرو رونده و صفحه حامل وزنه

۴- سطح تقریبی مایع

۵- نوک فرو رونده

۶- نمونه آزمون

### ۸-۹ نرخ جریان دریچه ها

نرخ جریان را در اولین و آخرین دریچه لوله جانبی اندازه گیری کرده و توصیه های تولید کننده، پیرامون فشار و درجه بازکردن دریچه ها و همچنین هر گونه پارامتر دیگری که تولید کننده ضروری می داند را دنبال کنید.