



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۸۶۴-۷

چاپ اول

۱۳۹۶

INSO

16864-7

1st.Edition

2017

Identical with  
ISO 9022-7:2015

اپتیک و فوتونیک -

روش‌های آزمون محیطی -

قسمت ۷: مقاومت در برابر چکه آب یا

باران

Optics and photonics -

Environmental test methods -

Part 7: Resistance to drip or rain

ICS: 37.020

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌اتمسفری و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌اتمسفری، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی - قسمت ۷: مقاومت در برابر چکه آب یا باران»

### رئیس:

عجمی، فاطمه  
مدیر آزمایشگاه اپتیک - جهاد دانشگاهی صنعتی شریف  
(کارشناسی ارشد سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی)

### دبیر:

یوسف‌پور، داریوش  
کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی  
(کارشناسی شیمی)

### اعضا:

اخیری، شهاب  
کارشناس مسئول آزمایشگاه مهندسی پزشکی - اداره کل  
استاندارد آذربایجان شرقی  
(دکتری شیمی پلیمر)

آق‌پور، مجید  
آزمایشگاه کالیبراسیون رساگستر آذر  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

شیخی، علی‌اصغر  
شرکت صنایع اپتیک اصفهان (صا ایران)  
(کارشناس ارشد فیزیک)

شیرازی، شاهرخ  
عضو هیأت علمی - دانشگاه تبریز  
(دکتری تخصصی دامپزشکی)

عابدین‌زاده اندرابی، علا  
کارشناس اجرای استاندارد - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی  
(کارشناسی ارشد مکانیک - ساخت و تولید)

عابدین‌زاده اندرابی، عطا الله  
عضو هیأت علمی - دانشگاه تبریز  
(دکتری برق - قدرت)

فاضلی، فرزین  
عضو هیأت علمی - دانشگاه آزاد اردبیل  
(دکتری فیزیک)

کاظمی، علی‌رضا  
کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی  
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

مصطفائی، طیبه سادات  
شرکت داروسازی اکتورکو  
(دکتری تخصصی انگل‌شناسی)

شرکت آذر لنز

مولوی، علاء الدین  
(کارشناس مهندسی برق و الکترونیک)

**ویراستار:**

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد استان مرکزی

واحدی، رویا  
(کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون
۲	۴ آماده‌سازی
۲	۱-۴ روش آماده‌سازی ۷۲: چکه آب
۲	۲-۴ روش آماده‌سازی ۷۳: باران
۲	۳-۴ روش آماده‌سازی ۷۴: بوران
۳	۵ روش اجرا
۳	۱-۵ کلیات
۳	۲-۵ پیش‌آماده‌سازی
۳	۳-۵ بازیابی
۳	۴-۵ آزمون نهایی
۳	۶ کد آزمون محیطی
۹	۷ ویژگی
۱۰	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) نکات توصیفی

## پیش‌گفتار

استاندارد «اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی- قسمت ۷: مقاومت در برابر چکه آب یا باران» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در ششصد و هشتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۶/۰۶/۰۵ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 9022-7:2015, Optics and photonics- Environmental test methods- Part 7: Resistance to drip or rain

مقدمه:

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۶۸۶۴ است و سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

قسمت ۱: تعاریف، دامنه آزمون

قسمت ۲: سرما، گرما و رطوبت

قسمت ۴: رطوبت نمک

قسمت ۶: گرد و غبار

قسمت ۱۴: شبنم، برفک، یخ

قسمت ۱۷: آلودگی ترکیبی، تابش خورشیدی

قسمت ۲۰: اتمسفر مرطوب حاوی دی‌اکسید گوگرد یا سولفید هیدروژن

قسمت ۲۲: سرما، گرمای خشک یا تغییر دما ترکیب شده با ارتعاشات ضربه‌ای یا تصادفی

Part 3: Mechanical stress

Part 8: High internal pressure, low internal pressure, immersion

Part 9: Solar radiation and weathering

Part 11: Mould growth

Part 12: Contamination

Part 23: Low pressure combined with cold, ambient temperature and dry and damp heat

قسمت‌های ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۲۱ این مجموعه استاندارد نیز باطل شده‌اند و قسمت ۵ این استاندارد باطل شده و قسمت ۲۳ جایگزین آن شده است.

وسایل اپتیکی، در طول مدت استفاده تحت تاثیر پارامترهای محیطی مختلف قرار می‌گیرند که باید در برابر این تاثیرات بدون کاهش قابل ملاحظه‌ای در عملکرد مقاوم بوده و ویژگی‌های تعریف شده را حفظ کنند.

نوع و شدت این پارامترها به شرایط استفاده از وسایل (برای مثال، در آزمایشگاه یا کارگاه) و به محل جغرافیایی آن بستگی دارد. اثرات محیطی بر عملکرد وسایل اپتیکی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری با اثرات محیطی بر عملکرد این وسایل هنگامی که در نواحی قطبی استفاده می‌شوند، کاملاً متفاوت است. پارامترهای مجزایی، موجب اثرات مختلف و هم‌پوشانی این اثرات بر عملکرد وسایل می‌شوند.

کاربر به طور طبیعی انتظار دارد که وسایل در برابر سختی‌های احتمالی محیطی که محصول در سراسر طول عمر با آن‌ها مواجه می‌شود، مقاوم باشد و سازنده هم به منظور اطمینان از این موضوع، تلاش می‌کند. این انتظار می‌تواند با قرار دادن وسایل در معرض گستره‌ای از پارامترهای محیطی شبیه‌سازی شده تحت شرایط



آزمایشگاهی کنترل شده، ارزیابی شود. اغلب برای رسیدن به نتایج معنی‌دار شدت این شرایط در دوره زمانی نسبتاً کوتاهی افزایش می‌یابد.

به منظور فراهم شدن امکان ارزیابی و مقایسه وسایل اپتیکی در شرایط مناسب، جزئیات چند آزمون آزمایشگاهی در استاندارد ISO 9022، ارائه شده است که انواع محیط‌های مختلف را به‌طور قابل اعتمادی شبیه‌سازی می‌کند. آزمون‌ها بیشتر بر اساس استانداردهای IEC هستند در صورت نیاز با مدنظر قرار دادن ویژگی‌های مخصوص وسایل اپتیکی، اصلاح می‌شوند.

در نتیجه پیشرفت مستمر در تمامی زمینه‌ها، وسایل اپتیکی، صرفاً محصولات اپتیکی مهندسی شده دقیق نیستند بلکه بسته به گستره کاربرد آن‌ها، شامل مجموعه‌هایی از زمینه‌های دیگر نیز می‌باشند. بنابراین برای تعیین استاندارد ملی مورد استفاده برای آزمون، کارکرد اصلی وسایل باید ارزیابی شود. در صورتی که عملکرد اپتیکی حائز اهمیت باشد، استاندارد ISO 9022 به کار برده می‌شود، ولی چنانچه عملکردهای دیگری اولویت داشته باشند، توصیه می‌شود که استاندارد مناسب دیگری در زمینه مورد نظر استفاده شود. در مواردی کاربرد استاندارد ISO 9022 همراه با استانداردهای مناسب دیگر ضروری به نظر می‌سد.

## اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی قسمت ۷: مقاومت در برابر چکه آب یا باران

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های مرتبط با آزمون‌های محیطی وسایل اپتیکی شامل مجموعه‌های اضافه شده از سایر زمینه‌ها (مانند افزارهای مکانیکی، شیمی و الکترونیکی) تحت شرایط مشابه، از لحاظ قابلیت مقاومت آن‌ها در برابر تاثیر چکه آب یا باران می‌باشد.

هدف از آزمون، بررسی میزان تاثیرپذیری مشخصات عملکردی آزمون از چکه آب یا باران می‌باشد. این مشخصات عبارتند از: مشخصات عملکردی اپتیکی، آب و هوایی، مکانیکی، شیمیایی و الکتریکی (شامل الکترواستاتیکی).

آلودگی آب باران یا چکه آب در نتیجه ناخالصی‌های موجود در هوا، در دامنه کاربرد این استاندارد قرار ندارد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 9022-1, Optics and photonics- Environmental test methods Part 1: Definitions, extent of testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک - روش آزمون محیطی - قسمت ۱: تعاریف و دامنه آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9022-1: 2012 تدوین شده است.

### ۳ اطلاعات کلی و شرایط آزمون

در ابتدای مواجهه، دمای آب باید کمتر از دمای آزمون باشد. در مدت مواجهه، آزمون باید در مکان‌های عملیاتی امکان‌پذیر میزگردانی که با سرعت ۱ r/min تا ۲ r/min حول محور عمود بر ناحیه آب‌پاشی می‌چرخد، نصب شود. قبل از آزمون آهنگ چکه آب و بارش باید اندازه‌گیری شده و در مرکز ناحیه آب‌پاشی

اشغال شده به وسیله آزمون، تنظیم شود. اندازه‌گیری آهنگ باران یا آهنگ چکه باید با استفاده از باران سنج هلمن<sup>۱</sup> انجام شود (به بند الف-۳ مراجعه کنید). اگر نواحی اندازه‌گیری متعددی وجود دارد و/یا چندین اندازه‌گیری انجام شده است، مقدار میانگین تمامی اندازه‌گیری‌ها باید بین حدود تعیین شده در جدول ۱، جدول ۲ و جدول ۳ برای آهنگ‌های باران مورد نیاز قرار گیرد.

#### ۴ آماده‌سازی

##### ۱-۴ روش آماده‌سازی ۷۲: چکه آب

چکه آب باید با دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل ۱، تولید شود. این اندازه‌مربوط به دستگاه آزمون و صفحه پخش‌کننده باید براساس اندازه آزمون‌ها تعیین شود (به شکل ۱ مراجعه شود). آزمون‌هایی که به صفحه پخش‌کننده بزرگتر از  $1 \text{ m}^2$  نیاز دارند، می‌توانند در چند قسمت مورد آزمون قرار گیرند. سطح آب مورد نیاز بالای صفحه پخش‌کننده باید با شیر شناور و/یا سرریز تنظیم شود (به شکل ۱ مراجعه کنید). برای جلوگیری از انسداد سوراخ‌های کوچک در صفحه پخش‌کننده، باید از آب آهک زدایی شده یا کاملاً نمک‌زدایی شده، استفاده شود. فاصله بین آزمون و صفحه پخش‌کننده نباید کمتر از  $1 \text{ m}$  باشد. باید اطمینان حاصل کرد که هر نقطه‌ای از جهات بالایی امکان‌پذیر آزمون، در طول آزمون در معرض چکه آب قرار دارد.

##### ۲-۴ روش آماده‌سازی ۷۳: باران

آزمون باید با آب شیر (آب‌آشامیدنی) یا با آب تهیه شده طبق زیربند ۴-۱ انجام شود. سردوش‌های مورد استفاده باید مطابق شکل ۳ باشند. سردوش‌های گردان باید به طریقی قرار گیرند که آهنگ بارش مورد نیاز، در ناحیه ریزش، توزیع یکنواختی داشته باشد. اندازه‌گیری آهنگ باران باید طبق بند ۳ انجام شود. تعداد سردوش‌ها بسته به اندازه آزمون می‌باشد. سردوش‌ها باید حداقل  $2 \text{ m}$  بالاتر از بالاترین سطح آزمون قرار گیرد. چیدمان توصیه شده برای سردوش‌ها در پیوست الف ارائه شده است.

##### ۳-۴ روش آماده‌سازی ۷۴: بوران<sup>۲</sup>

الزامات زیربند ۴-۲ باید برای تولید بارندگی به کار گرفته شوند. چیدمان مولد باد باید به گونه‌ای باشد که باران تا حد امکان به‌طور یکنواخت بر روی آزمون بریزد.

در مدت مواجهه، میز گردانی که سطح اتکای آزمون می‌باشد، باید تقریباً در فاصله  $2 \text{ m}$  از پشت مرکز ناحیه آب‌پاشی در جهت باد قرار گیرد. مرکز ناحیه آب‌پاشی مکانی است که اگر هیچ بادی به کار برده نشود، بارندگی در آن تشکیل گردد.

1- Hellman rain gauge  
2- Driving rain

قبل از قرار دادن آزمون در دستگاه آزمون، سرعت باد و آهنگ باران باید در ناحیه‌ای اندازه‌گیری شود که در آن مرکز آزمون در معرض بوران قرار خواهد گرفت. همان‌طور که در شکل ۴ نشان داده شده است، یک صفحه فلزی باران‌گیر باید در باران سنج هلمن قرار گیرد.

## ۵ روش اجرایی

### ۱-۵ کلیات

آزمون باید طبق الزامات ویژگی مرتبط و استاندارد ISO 9022-1، انجام شود.

### ۲-۵ پیش‌آماده‌سازی

اگر در ویژگی مرتبط قید نشده باشد، سطح آزمون باید قبل از مواجهه به‌طور صحیح تمیز شود. به این منظور، باید فقط مواد پاک‌کننده خنثی استفاده شود به‌طوری که سطح آزمون را مخدوش یا لایه‌ای بر روی آن ایجاد نکنند. پس از تمیز کردن، آزمون باید به حالت شرایط کار برگردانده شود (برای مثال با استفاده از گریس محافظتی).

### ۳-۵ بازیابی

اگر در ویژگی مرتبط قید نشده باشد، سطح آزمون باید خشک شود. دمیدن هوای فشرده مجاز نیست. سپس دما باید با شرایط محیط، تنظیم شود.

### ۴-۵ آزمون نهایی

بعد از بازیابی، ممکن است لایه‌ای از رطوبت بر روی سطوح اپتیکی داخلی آزمون، ایجاد شود. این لایه رطوبت، باید در طول مدت مشخص شده در ویژگی‌های مرتبط، ناپدید شود. در صورتی که آب نفوذی را نتوان با بازرسی چشمی تشخیص داد، روش ارزیابی اینکه آیا رطوبت نفوذ کرده یا نه، باید در ویژگی مرتبط مشخص شود.

## ۶ کد آزمون محیطی

کد آزمون محیطی باید همان‌طور که در استاندارد ISO9022-1 تعریف شده، به استاندارد ISO9022 و کدهایی مربوط به روش آماده‌سازی انتخابی، درجه شدت و حالت عملیات اشاره کند.

مثال: آزمون محیطی وسایل اپتیکی از لحاظ مقاومت در برابر باران، روش آماده‌سازی ۷۳، درجه شدت ۰۱، حالت عملیات ۱ به صورت زیر مشخص می‌شود.

آزمون محیطی ISO 9022-73-01-1

جدول ۱- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۷۲: چکه آب

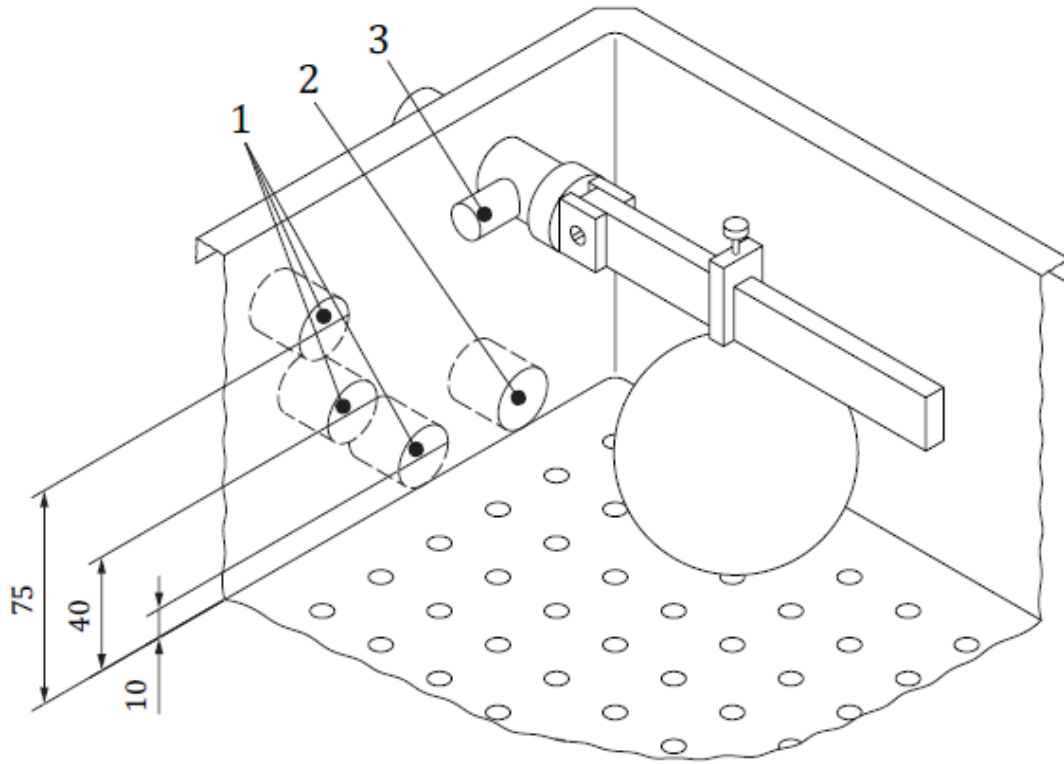
درجه شدت									
۰۹	۰۸	۰۷	۰۶	۰۵	۰۴	۰۳	۰۲	۰۱	دمای آزمون در شروع مواجهه °C
۳۵ تا ۱۵									
اختلاف دما بین آزمون و آب در شروع مواجهه °C									
۲۰ تا ۲									
۷۵			۴۰			۱۰			سطح آب در بالای صفحه پخش کننده mm
۵,۵ ± ۱			۳,۵ ± ۱			۱,۵ ± ۰,۵			آهنگ چکه mm/min
۳۰	۱۵	۵	۳۰	۱۵	۵	۱۵	۵	۱	مدت مواجهه min
حالت عملیات ۲ یا ۱ یا ۰									
یادآوری: برای آزمون با درجه شدت ۰۱ تا ۰۶، دستگاه آزمون قبل از مواجهه، پر می‌شود به گونه‌ای که چکه آب از هر سوراخ یکسان باشد. فقط بعد از اطمینان از این موضوع، سطح آب به حجم مورد نیاز کاهش می‌یابد (برای مثال با باز کردن سرریز). استفاده از عوامل فعال سطحی، مجاز نمی‌باشد.									

جدول ۲- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۷۳: باران

درجه شدت	
۰۲	۰۱
۳۵ تا ۱۵	۳۵ تا ۱۵
۲۰ تا ۲	۲۰ تا ۲
۲۰ ± ۳	۵ ± ۲
۳۰ ± ۲	۳۰ ± ۲
حالت عملیات ۲ یا ۱ یا ۰	

جدول ۳- درجه شدت برای روش آماده‌سازی ۷۴: بوران

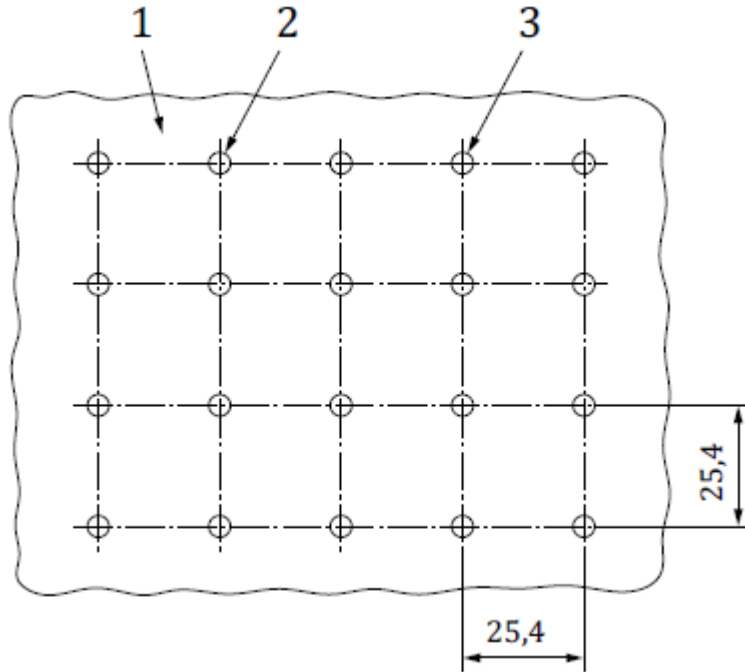
درجه شدت						
۰۶	۰۵	۰۴	۰۳	۰۲	۰۱	دمای آزمون در شروع مواجهه °C
۳۵ تا ۱۵						
اختلاف دما بین آزمون و آب در شروع مواجهه °C						
۲۰ تا ۲						
۳۳ ± ۳		۱۸ ± ۳				سرعت باد در سطح آزمون m/s
۲ ± ۱		۱۰ ± ۳		۲ ± ۱		آهنگ چکه mm/min
۳۰	۱۰	۳۰	۱۰	۳۰	۱۰	مدت مواجهه min
حالت عملیات ۲ یا ۱ یا ۰						
یادآوری: در آهنگ کم باران مورد نیاز برای درجه شدت ۰۱، ۰۲، ۰۵ و ۰۶، آب همیشه به شکل قطراتی از میان سر دوش‌ها توزیع نمی‌شود. هر چند این موضوع، به وسیله تلاطم شدید آب ناشی از سرعت بالای باد، بی‌اثر می‌شود.						



راهنما:

- 1 سرریزها ( $\varnothing > 20$ )
  - 2 برون‌ریز برای خالی کردن دستگاه بعد از آزمون
  - 3 درون‌ریز
- یادآوری- هرگونه جزئیات ارائه نشده باید به‌طور صحیح انتخاب شود.

شکل ۱- دستگاه آزمون برای روش آماده‌سازی چکه آب



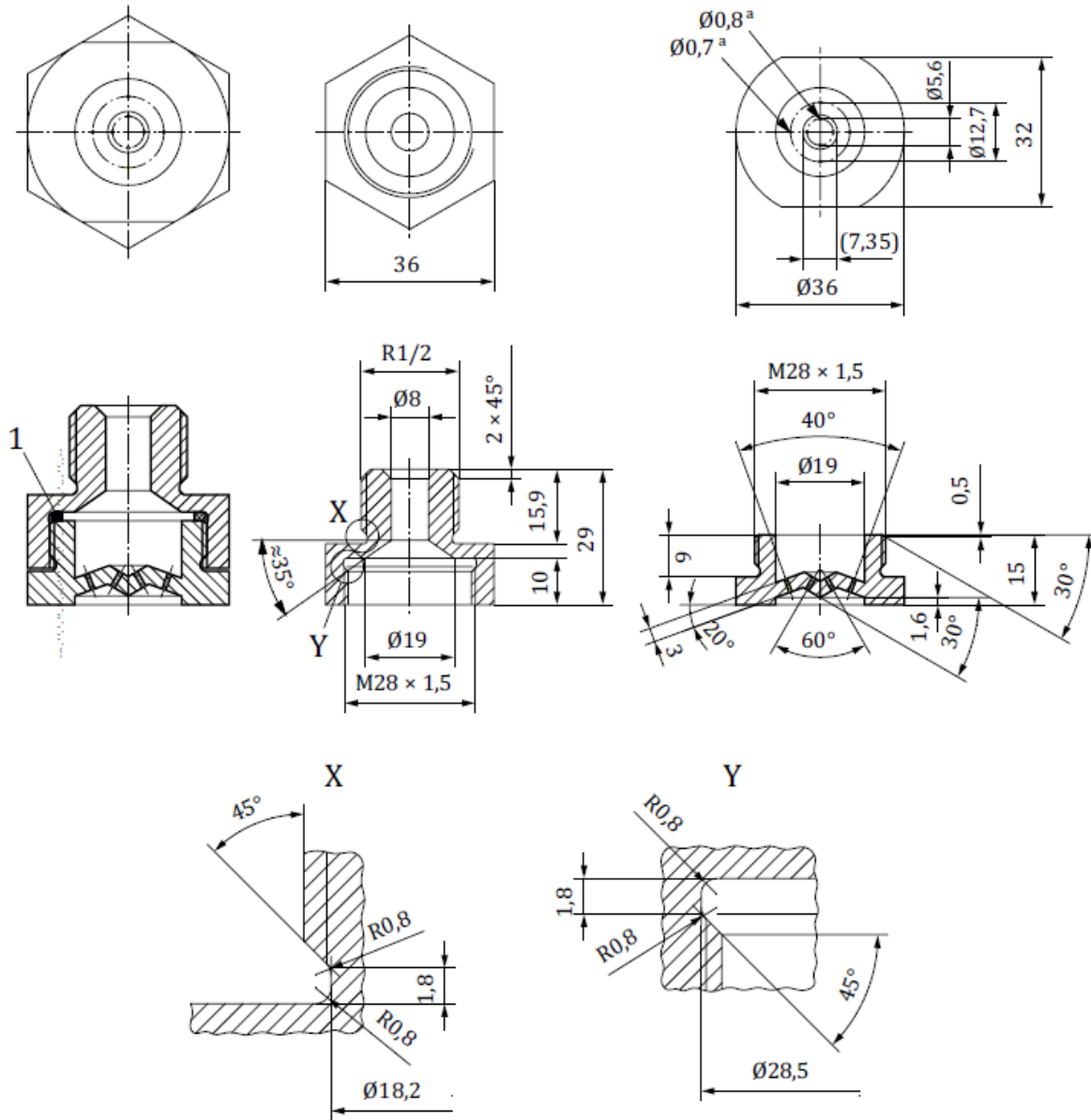
راهنما:

- 1 صفحه ساخته شده از آلیاژ CuZn به ضخامت ۰.۸ mm
  - 2 سوراخهایی به قطر ۰.۳۵ mm که از طریق دندانه‌گذاری در ورق فلزی ایجاد شده‌اند.
  - 3 دندانه‌گذاری‌های ایجاد شده با میله فولاد به قطر ۴.۸ mm به شعاع نوک ۵ mm، عمق ۱.۵ mm در فلز
- یادآوری- برای ابعاد و رواداری، به جدول ۴ مراجعه کنید.

شکل ۲- مقطع صفحه پخش کننده

جدول ۴- ابعاد و رواداری برای شکل ۲

رواداری mm	ابعاد mm
$\pm 0.02$	۰.۹ تا ۰.۱
$\pm 0.1$	بزرگتر از ۰.۹ تا ۶.۰
$\pm 0.2$	بزرگتر از ۶.۰ تا ۳۰.۰
$\pm 0.3$	بزرگتر از ۳۰.۰ تا ۱۲۰.۰



راهنما:

1 اورینگ یا درزگیر

a سوراخ بدون پلیسه

یادآوری - برای ابعاد و رواداری، به جدول ۴ مراجعه کنید.

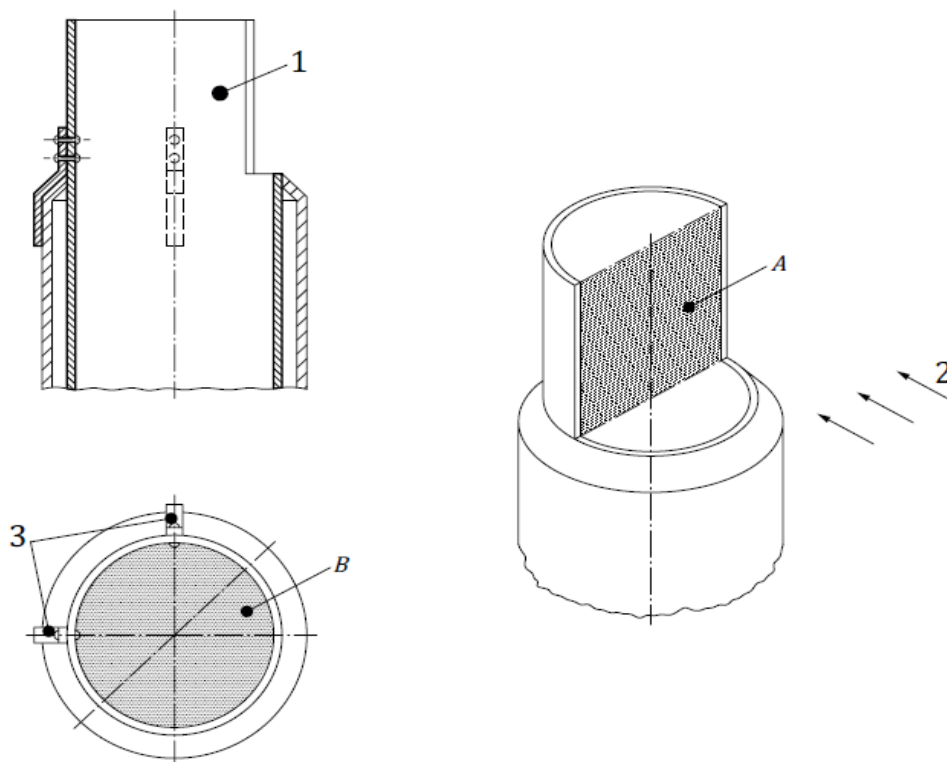
1- O- ring

شکل ۳- سردوش



جدول ۵- ابعاد و رواداری برای شکل ۳

رواداری mm	ابعاد mm
$\pm 0.02$	۰.۹ تا ۰.۱
$\pm 0.1$	بزرگتر از ۰.۹ تا ۶.۰
$\pm 0.2$	بزرگتر از ۶.۰ تا ۳۰.۰
$\pm 0.3$	بزرگتر از ۳۰.۰ تا ۱۲۰.۰
یادآوری- رواداری زاویه‌ای $\pm 3^\circ$ می‌باشد.	



راهنما:

- 1 صفحه باران گیر برای اندازه‌گیری آهنگ بوران، که در داخل باران سنج نوع هلمن، قرار گرفته است.
  - 2 جهت باد
  - 3 دو پایه اضافی ضروری به علت فشار باد
- یادآوری ۱- مساحت سطح A باید برابر مساحت سطح B باشد.
- یادآوری ۲- هرگونه جزئیات ارائه نشده باید به‌طور صحیح انتخاب شود.

شکل ۴- ورق فلزی باران گیر

## ۷ ویژگی

ویژگی تجهیزات باید شامل جزئیات زیر باشد:

الف- کد آزمون محیطی؛

ب- تعداد آزمون‌ها؛

پ- پیش‌آماده‌سازی آزمون، در صورتی که غیر از آنچه در زیربند ۵-۲ توصیف شده، باشد؛

ت- نوع و دامنه کاربرد آزمون اولیه؛

ث- حالت عملیات ۲: تعیین دوره عملیات؛

ج- حالت عملیات ۲: روش و دامنه کاربرد آزمون میانی؛

چ- بازیابی، در صورتی که غیر از آنچه در زیربند ۵-۳ توصیف شده، باشد؛

ح- نوع و دامنه کاربرد آزمون نهایی، مگر اینکه در زیربند ۵-۴ مشخص شده باشد؛

خ- معیارهای ارزیابی (برای مثال میزان مجاز آب نفوذی، زمان توصیه شده برای ناپدید شدن لایه رطوبت)؛

د- نوع و دامنه کاربرد گزارش آزمون.

پیوست الف  
(آگاهی‌دهنده)  
نکات توضیحی

الف-۱ کلیات

باران یا طغیان آب، (مانند آنچه کشتی‌ها با آن مواجه می‌شوند)، اسپری آب یا ترشح آب و اثر چکیدن آب، برخی از تاثیرات محیطی گوناگونی هستند که وسایل اپتیکی در طول عمر خود در تمامی حالات عملیات با آنها مواجهه می‌شوند. این استاندارد مواجهه با چکه و باران را توصیف می‌کند. قابلیت مقاومت در برابر مواجهه با غوطه‌وری و سیل می‌تواند طبق استاندارد ISO 9022-8 مشخص شود.

برای شبیه‌سازی تأثیر بر روی وسایلی که آب از بالا به واسطه میعان یا نشت بر روی آنها می‌چکد، از چکیدن آب استفاده می‌شود. اندازه قطرات بزرگتر از ۲ mm است. با این وجود برای شبیه‌سازی اثر میزان کوچکی از باران بر روی وسایلی که ممکن است معمولاً در معرض باران نباشند ولی در برابر مواجهه کوتاه مدت اتفافی با بارندگی حفاظت می‌شوند (مانند سامانه‌های دوربین) می‌توان از آزمون چکه، استفاده نمود. برای مواجهه‌ای از این نوع، آهنگ‌های کم چکه، روش آماده‌سازی ۷۲، درجه شدت ۰۱ یا ۰۲ در نظر گرفته می‌شود.

تأثیر باران بر روی وسایل اپتیکی مشابه تاثیراتی است که وسایل در مدت مواجهه با رطوبت، همان‌طور که در استاندارد ISO 9022-2 شرح داده شده است، در معرض آن قرار می‌گیرند هر چند این اثرات متفاوت هستند. بنابراین آب به شکل قطرات، به واسطه فشار سطحی آن، تمایل دارد به داخل وسیله یا اجزای آن نفوذ کند، که در این حالت، کمتر از حالت بخار آب است. برخلاف مواجهه با بخار آب، در آزمون باران، پدیده خوردگی بالقوه در نظر گرفته نمی‌شود.

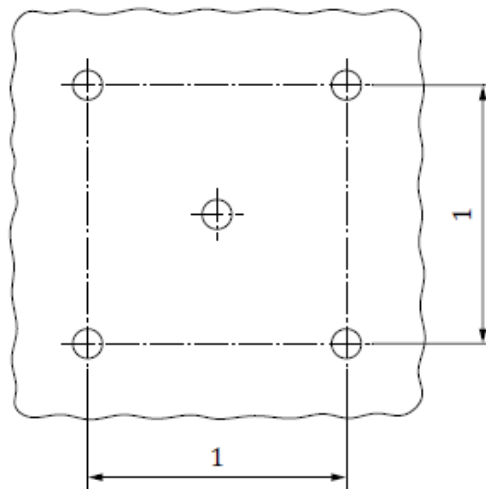
اثر باران با افزایش سرعت و کاهش اندازه قطرات و افزایش مدت مواجهه، افزایش می‌یابد. در این استاندارد به منظور تسهیل آزمون، اندازه‌گیری اندازه قطرات و تداوم آنها در مدت مواجهه، الزامی نمی‌باشد. سردوش مشخص شده در این استاندارد، بارانی با اندازه قطرات کوچک (کوچکتر از ۲ mm) ایجاد می‌کند.

درجه‌های شدت متناظر با شرایطی است که در محیط طبیعی وجود دارد. روش آماده‌سازی ۷۳ و درجه شدت ۰۱، بیشینه آهنگ باران مورد انتظار در اروپا را شبیه‌سازی می‌کند (برای مثال ۷ mm/min برای مدت ۵ min). این دوره تا ۳۰ min افزایش می‌یابد همان‌طور که آهنگ باران اندازه‌گیری شده در اروپا در طول رگبار بین ۳ mm/min تا ۷ mm/min برای مدت بیش از ۳۰ min می‌باشد. بیشینه آهنگ جهانی برای مدت ۵ min به ۲۰ mm/min می‌رسد و درجه شدت ۰۲ را پوشش می‌دهد. این بیشینه به منظور سخت کردن آزمون بلکه برای شبیه‌سازی جزئی بارندگی با شدت کمتر ولی برای مدت قابل ملاحظه‌ای طولانی‌تر که برای مثال در هند، میانمار و اندونزی تجربه شده‌اند (۶۰۰ mm در مدت ۲۴ h و ۱۲۰۰۰ mm در مدت یک سال) مدت مواجهه با درجه شدت ۰۲ نیز در ۳۰ min تثبیت شده است.

آهنگ باران مورد نیاز برای روش آماده‌سازی ۷۴ کمتر از آهنگ ذکر شده برای روش آماده‌سازی ۷۳ است. با این حال، هنگامی که باران به نمونه برخورد می‌کند، به سبب باد شدیدی که موجب پاشش‌ها و گرداب‌ها می‌شود، فشار اعمالی بر نمونه در مدت مواجهه در روش آماده‌سازی ۷۴ نسبت به روش آماده‌سازی ۷۳ شدیدتر است.

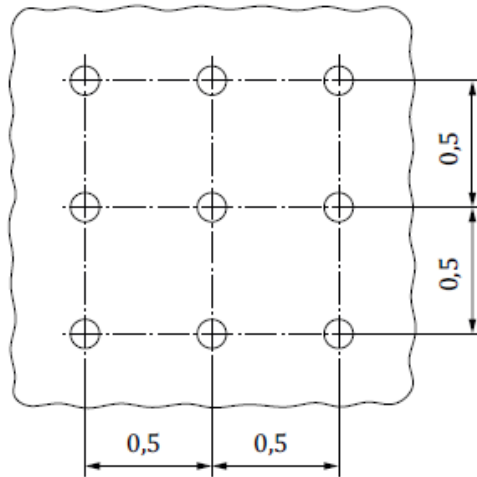
### الف-۲ چیدمان سردوش‌ها در روش‌های آماده‌سازی ۷۳ و ۷۴

شکل الف-۱ و شکل الف-۲ چیدمان پیشنهادی سردوش‌ها برای آزمون باران را نشان می‌دهند. چیدمان ارائه شده در شکل الف-۲ برای آزمون نمونه‌های به شدت شیاردار، در نظر گرفته می‌شود. سردوش قرار گرفته در مرکز شکل الف-۱ و شکل الف-۲ می‌تواند به طور جداگانه از سردوش‌های موجود در گوشه‌ها و یا در مرکز اضلاع، باز شود. توصیه می‌شود که سردوش‌ها و لوله‌ها منبع از مواد مقاوم به خوردگی ساخته شوند. در ابتدا، آب با اتصال یک فیلتر مناسب پاک‌سازی می‌شود. آهنگ باران موردنیاز می‌تواند دائماً بین انحراف‌های محدودکننده مجاز با استفاده از پمپ تقویتی با شیر کنترل فشار و منبع پشتیبان و جریان‌سنج<sup>۱</sup> تنظیم شود. توصیه می‌شود که بلافاصله بعد از استفاده، هرگونه آهک یا رسوب از صفحات فواره سردوش‌ها زدوده شود و توصیه می‌شود که پس از خشک شدن، جداگانه نگه‌داشته شوند.



شکل الف-۱- نمای بالایی چیدمان یک، چهار یا پنج سردوش

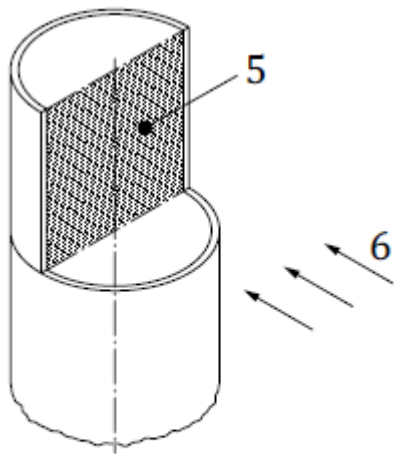
1- Flow- meter



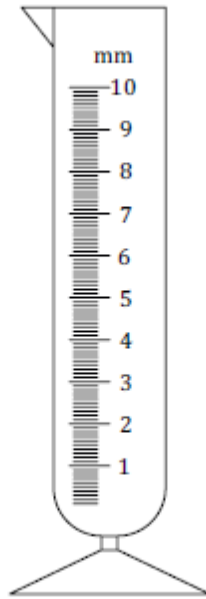
شکل الف-۲- نمای بالایی چیدمان نه سردوش

### الف-۳ باران سنج هلمن برای اندازه‌گیری آهنگ باران یا آهنگ چکه

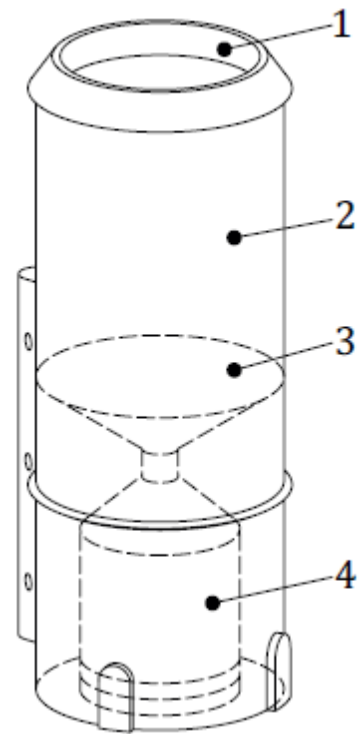
وسیله سنجش<sup>۱</sup> متشکل از ظرف دریافت کننده (برای آزمون با دهانه دریافت کننده‌ای به مساحت  $\text{cm}^3$  ۲۰۰)، ظرف جمع‌آوری کننده و استوانه اندازه‌گیری مدرج برحسب mm، می‌باشد. برای اندازه‌گیری آهنگ بوران، یک ورق باران‌گیر به اندازه ناحیه جمع‌آوری کننده، مانند ظرف دریافت کننده، قرار داده می‌شود. برای مشاهده نمای کلی وسیله سنجش، به شکل الف-۳ مراجعه کنید.



شکل پ- ورق باران گیر فلزی



شکل ب- استوانه مدرج



شکل الف- ظرف دریافت کننده و قوطی جمع آوری کننده

راهنما:

- 1 دهانه دریافت کننده
- 2 ظرف دریافت کننده
- 3 قیف جمع آوری کننده
- 4 قوطی جمع آوری کننده
- 5 ورق باران گیر برای اندازه گیری آهنگ بوران، که در باران سنج از نوع هلمن، قرار گرفته است
- 6 جهت باد

شکل الف ۳- نمای باران سنج هلمن