استاندارد ملی ایران

۱۵۷۲۹-۱

تجدیدنظر اول

۱۴۰۳

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران
Iran National Standards Organization

INSO

15729-1

1st Revision

2024

Identical with
ISO 16399:
2023

تجهیزات آبیاری کشاورزی- کنتورها- قسمت۱: الزامات

Agricultural irrigation equipment - Meters – Part 1: Requirements

ICS: 17.120.01, 65.060.35

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۷۲۹ (تجدیدنظر اول): سال ۱۴۰۳

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: 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@inso.gov.ir

وبگاه: http://www.inso.gov.ir

Iran National Standards 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@inso.gov.ir

Website: http://www.inso.gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفهٔ تعیین، تدوین، به‌روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر 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 منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد-کنندگان، 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 پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 زیست‌محیطی 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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) 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، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تجهیزات آبیاری کشاورزی- کنتورها- قسمت۱: الزامات»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
رحمانی، حمید (دکترای مهندسی منابع آب)	شرکت مدیریت منابع آب ایران
دبیر:	
هاشم آبادی، سید حسن (دکترای مهندسی شیمی)	عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آسیابان‌پور، بهروز (کارشناسی ارشد مهندسی برق-الکترونیک)	شرکت دیباگران فرآیند
اقدسی، مصطفی (دکترای مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی)	شرکت سنجش ابزار پویا آینده پویاک
توسلی، محمدحسن (کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی-استراتژیک)	شرکت ایران انشعاب
توسلی کجانی، مسعود (کارشناس هیدروژئولوژی)	شرکت سنجش ابزار پویای آینده پویاک
جانفشان، بابک (دکترای مهندسی منابع آب)	شرکت مهندسی مشاور دزآب
جباری خامنه، شاهین (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)	شرکت آب و فاضلاب استان تهران
حبیب زاده، آرمان (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-طراحی فرآیند)	شرکت ایفا صنعت غرب
خرمی، حامد (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)	شرکت ایران انشعاب

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
خشنود هاشمی، برزو (کارشناسی ارشد مهندسی برق-الکترونیک)	شرکت آب‌بان صنعتگران
خدادادی، سمانه (کارشناسی فیزیک)	موسسه تحقیقات آب
دادمرزی، علیرضا (کارشناس مهندسی مکانیک-سیالات)	شرکت دیباگران فرآیند
رستم پور، امید (کارشناسی ارشد مهندسی برق-کنترل)	شرکت سنجش افزار آسیا
رنجکش، سعید (کارشناسی عمران – تاسیات آبی)	موسسه تحقیقات آب
زارعی، وحید (کارشناسی ارشد AMST)	شرکت ذوب ریزان همدان
سبزواری فرد، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-طراحی فرآیند)	دانشگاه علم و صنعت ایران
شریفی، فرهاد (کارشناسی ارشد مهندسی برق)	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
عطایی‌فر، حسین (دکترای محیط زیست)	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
عباسی، سمانه (کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)	سازمان ملی استاندارد ایران
عسکری زاده ، فرزاد (کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب)	شرکت آب منطقه ای خراسان رضوی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
قلی‌زاده آتانی، مینا (کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب)	شرکت آب منطقه ای قزوین
کنعانی، شهیر (کارشناسی ارشد مهندسی عمران-محیط زیست)	شرکت مدیریت منابع آب ایران
گازران، عباس (کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی)	معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی
مشکین فام فرد، امیرحسین (کارشناسی زمین شناسی)	شرکت آب منطقه ای فارس
معاضدی، امین (دکترای مهندسی برق)	شرکت رهروان سپهر اندیشه
ممدوحی، غلامرضا (کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب)	آب منطقه ای خراسان رضوی، معاون حفاظت
ناظر عدل، یاشار (کارشناسی ارشد مهندسی برق-کنترل)	مدیر عامل شرکت ایفا صنعت غرب
ویراستار:	
خدام‌عباسی، روح اله (کارشناسی ارشد فیزیک- حالت جامد)	اداره کل استاندارد استان سمنان

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ط
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ الزامات اندازه‌شناختی ۱۰
۴-۱ مقادیر Q_1، Q_2، Q_3 و Q_4 ۱۰
۴-۲ بیشینه خطای مجاز (MPE) ۱۱
۴-۳ الزامات مربوط به کنتورها و وسایل جانبی ۱۳
۵ کنتورهای آب مجهز شده با وسایل الکترونیکی ۱۳
۶ مشخصه‌های فنی ۱۳
۶-۱ مواد و ساختار کنتورهای آب ۱۳
۶-۲ تنظیم و تصحیح ۱۴
۶-۳ شرایط نصب ۱۴
۶-۴ شرایط بهره‌برداری اسمی ۱۵
۶-۵ افت فشار ۱۵
۶-۶ نشانه‌ها و حکاکی‌ها ۱۶
۶-۷ وسیله نشانگر ۱۸
۶-۸ پلمب کردن و امنیت ۲۰
۶-۹ سایر وسایل ۲۰
۷ آزمون‌های عملکردی ۲۱
۷-۱ شرایط کلی آزمون‌ها ۲۱
۷-۲ آزمون فشار استاتیک ۲۲
۷-۳ تعیین خطاها ۲۳
۷-۴ آزمون افت فشار ۳۲
۷-۵ آزمون شارش برگشتی ۳۵
۷-۶ آزمون‌های اغتشاش شارش ۳۷
۷-۷ آزمون‌های تاب‌آوری ۴۰

عنوان **صفحه**

۷-۸ آزمودن میدان مغناطیسی ۵۰
۷-۹ آزمون بر روی وسایل جانبی کنتور آب ۵۰
۸ آزمون‌های مربوط به کمیت‌های تاثیرگذار و پریشیدگی‌ها ۵۰
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) راهکارهای ورودی پالس ۵۱
پیوست ب (الزامی) اغتشاش‌گرهای شارش ۵۹
کتاب‌نامه ۷۳

پیش‌گفتار

استاندارد «تجهیزات آبیاری کشاورزی- کنتورها- قسمت۱: الزامات» که نخستین‌بار در سال ۱۳۹۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در پانصد و چهارمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۱۴۰۳/۰۶/۰۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ 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 و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱۵۷۲۹: سال ۱۳۹۷ می‌شود.

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 16399: 2023, Agricultural irrigation equipment- Meters for irrigation water

تجهیزات آبیاری کشاورزی- کنتورها- قسمت۱: الزامات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات و روش‌های اجرایی صدور گواهینامه کنتورهای آب، صرف‌نظر از فناوری‌های طراحی به‌کار رفته برای سنجش حجم واقعی آب سرد یا آب گرم در حال شارش از طریق یک مجرای بسته کاملا پر، است. در این کنتورهای آب وسایلی تعبیه شده است که حجم تجمیعی[1] را نشان می‌دهند.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

- کنتورهای آبی که برای مصارف آبیاری در نظر گرفته شده‌اند (که از این پس کنتورهای آب نامیده می‌شود)، صرف‌نظر از کیفیت آب مورد استفاده برای این منظور؛

- کنتورهای آبی که بر اساس اصول الکتریکی یا الکترونیکی حجم واقعی شارش آب سرد را اندازه‌گیری می‌کنند؛

- کنتورهای آبی که بر اساس اصول مکانیکی، همراه با وسایل الکترونیکی حجم واقعی شارش آب سرد را اندازه‌گیری می‌کنند.

زمانی که وسایل الکترونیکی جانبی تحت کنترل اندازه‌شناختی قرار می‌گیرند، این استاندارد الزامات اندازه‌شناختی را نیز فراهم می‌کند.

یادآوری- کنتورهای مورد استفاده برای آب تمیز با کنتورهای آب آبیاری متفاوت هستند. این استاندارد بر اساس کنتورهای آب تمیز است، با این وجود تکوین استانداردی ویژه برای کنتورهای آب آبیاری که الزامات مخصوص آن‌ها را داشته باشد، اهمیت دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، 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:

1- Integrated volume

2-1 ISO 4064-1: 2014,Water meters for cold potable water and hot water - Part1: Metrological and technical requirements

2-2 ISO 4064-2: 2014, Water meters for cold potable water and hot water- Part 2: Test methods

2-3 ISO 9644, Agricultural irrigation equipment-pressure losses in irrigation valves- Test method

2-4 ISO/IEC Guide 98-3, Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (*GUM:1995*)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود[۱]:

۱-۳

حجم واقعی

actual volume

کل حجم آبی که بدون در نظر گرفتن زمان، از کنتور عبور می‌کند.

یادآوری- حجم واقعی با استفاده از یک حجم مرجع که توسط یک استاندارد اندازه‌گیری مناسب تعیین شده و تفاوت‌های شرایط سنجش را به طور مناسب در نظر می‌گیرد، محاسبه می‌شود.

۲-۳

وسیله تنظیم

adjustment device

قسمتی از کنتور که با جابه‌جا کردن منحنی خطای کنتور به موازات خود، امکان تنظیم مقادیر نشان داده شده در محدوده بیشینه خطاهای مجاز (به زیربند ۳-۱۷ مراجعه شود) را فراهم می‌کند.

۳-۳

وسیله جانبی

ancillary device

وسیله مورد نظر برای اجرای یک وظیفه خاص که به طور مستقیم در تشریح، انتقال یا نمایش مقادیر اندازه‌گیری شده، درگیر است.

یادآوری- موارد زیر، وسیله‌های جانبی اصلی هستند:

۱- اصطلاحات و تعاریف به‌کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obp و www.electropedia.org/ قابل‌دسترس است.

الف- وسیله تنظیم صفر؛
ب- وسیله نشان‌دهی قیمت؛
پ- وسیله تکرار نشان‌دهی؛
ت- وسیله چاپ؛
ث- وسیله حافظه؛
ج- وسیله کنترل تعرفه؛
چ- وسیله پیش‌تنظیم؛
ح- وسیله خویش‌خدمت[1]؛
خ- آشکارساز جابه‌جایی حسگر شارش (برای آشکار کردن جابه‌جایی حسگر شارش، پیش از آن‌که به‌طور واضح بر روی وسیله نشان‌دهی قابل مشاهده باشد).
د- وسیله خوانش از راه دور[2] (که ممکن است به‌طور دائمی همراه کنتور باشد یا به‌طور موقت به آن اضافه شده باشد).

۴-۳

جهش

bounce

باز شدن/بسته‌شدن مجدد یک اتصال به‌طور لحظه‌ای پس از بسته‌شدن/بازشدن اولیه است.

۵-۳

زمان جهش

bounce time

فاصله زمانی بین لحظه اولین بسته‌شدن (یا بازشدن) و لحظه بسته‌شدن (یا باز شدن) نهایی *واحد اتصال زبانه‌ای* (به زیربند ۳-۲۸ مراجعه شود) است.

۶-۳

محاسبه‌گر

calculator

قسمتی از کنتور که سیگنال‌های خروجی از ترانسدیوسر(های) اندازه‌گیری و احتمالا دستگاه‌های اندازه‌گیری مربوطه را تبدیل کرده و در صورت مقتضی، نتایج را تا زمان استفاده، در حافظه ذخیره می‌کند.

یادآوری ۱- در یک کنتور مکانیکی، دنده‌ها به عنوان یک محاسبه‌گر در نظر گرفته می‌شوند.

یادآوری۲- محاسبه‌گر ممکن است قابلیت برقراری ارتباط با وسیله‌های جانبی را با هر دو روش داشته باشد.

1- Self-service
2 -Remote

۷-۳

وسیله تصحیح

correction device

وسیله‌ای متصل به کنتور یا به عنوان بخشی از آن، که با در نظرگرفتن آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود) و/یا خصوصیات آب مورد اندازه‌گیری و نمودارهای کالیبراسیون از پیش ایجاد شده، به تصحیح خودکار حجم آب در شرایط سنجش می‌پردازد.

۸-۳

دوام

durability

توانایی یک کنتور به منظور حفظ مشخصه‌های عملکردی در سرتاسر یک دوره به‌کارگیری است.

۹-۳

خطا

error

مقدار کمی اندازه‌گیری شده منهای مقدار کمی مرجع است.

$$\frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100(\%)$$

۱۰-۳

آهنگ شارش

flow rate

حجم آبی که در واحد زمان، از میان کنتور، شارش دارد.

۱۱-۳

وسیله نشانگر

indicating device

قسمتی از کنتور که نشان‌دهی متناظر با حجم آب عبوری از میان کنتور را فراهم می‌کند.

۱۲-۳

حجم نشان داده شده

indicated volume

حجم آب متناظر با حجم واقعی (به زیربند ۳-۱ مراجعه شود) که توسط کنتور نشان داده می‌شود.

۱۳-۳

عامل تاثیرگذار

influence factor

متغیر تاثیرگذار (به زیربند ۳-۱۴ مراجعه شود) که در شرایط بهره‌برداری اسمی (به زیربند ۳-۲۷ مراجعه شود) مشخص شده برای کنتور آب (به زیربند ۳-۳۲ مراجعه شود)، دارای یک مقدار است.

۱۴-۳

متغیر تاثیرگذار

influence variable

کمیتی است که در یک اندازه‌گیری مستقیم، بر کمیتی که به طور واقعی اندازه‌گیری می‌شود، تاثیری ندارد اما بر رابطه بین نشان‌دهی و نتیجه اندازه‌گیری، تاثیرگذار است.

۱۵-۳

بیشینه فشار قابل قبول

maximum admissible pressure

بیشینه فشار داخلی در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی کنتور (به زیربند ۳-۲۷ مراجعه شود)، که کنتور می‌تواند بدون آنکه در عملکرد اندازه‌شناختی آن خللی ایجاد شود، به صورت دائمی آن را تحمل کند.

یادآوری- بیشینه فشار قابل قبول (MAP)، معادل فشار نامی[1] (PN) است.

۱۶-۳

بیشینه دمای قابل قبول

maximum admissible temperature
MAT

بیشینه دمای آب در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی کنتور (به زیربند ۳-۲۷ مراجعه شود)، که کنتور می‌تواند بدون آنکه در عملکرد اندازه‌شناختی آن خللی ایجاد شود، به صورت دائمی آن را تحمل کند.

۱۷-۳

بیشینه خطای مجاز

maximum permissible error
MPE

مقدار نهایی خطا، با توجه به یک مقدار کمیت مرجع معلوم که طبق ویژگی‌های ارائه‌شده در این استاندارد، مجاز شمرده می‌شود.

1- Nominal pressure

۱۸-۳

ترانسدیوسر اندازه‌گیری

measurement transducer

قسمتی از کنتور شامل حسگر (به زیربند ۳-۲۹ مراجعه شود) که آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود) یا حجم آب مورد اندازه‌گیری را به سیگنال‌هایی تبدیل می‌کند که به محاسبه‌گر (به زیربند ۳-۶ مراجعه شود) منتقل می‌شوند.

یادآوری- ترانسدیوسر اندازه‌گیری ممکن است به‌طور مستقل عمل کرده یا از یک منبع تغذیه خارجی استفاده کند و ممکن است بر پایه اصول مکانیکی، الکتریکی یا الکترونیکی باشد.

۱۹-۳

شرایط سنجش

metering conditions

شرایط آبی که حجم آن در نقطه اندازه‌گیری، اندازه‌گیری می‌شود.

مثال:
دمای آب، فشار آب.

۲۰-۳

کمینه دمای قابل قبول

minimum admissible temperature
mAT

کمینه دمای آب در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی کنتور (به زیربند ۳-۲۷ مراجعه شود)، که کنتور می‌تواند بدون آنکه در عملکرد اندازه‌شناختی آن خللی ایجاد شود، به صورت دائمی آن را تحمل کند.

۲۱-۳

آهنگ شارش کمینه

minimum flow rate
Q_1

کمترین آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود)، که کنتور در آن طراحی شده است تا در بازه بیشینه خطای مجاز (به زیربند ۳-۱۷ مراجعه شود) بهره‌برداری شود.

۲۲-۳

قطر نامی

nominal diameter

شناسه‌گذاری الفاعددی[1] اندازه اجزای خط لوله، که برای اهداف ارجاع‌دهی استفاده می‌شود، و شامل حروف DN و به دنبال آن یک عدد صحیح بدون بعد که تا حدی با ابعاد موثر قطر داخلی یا قطر خارجی اتصالات انتهایی، برحسب میلی‌متر، رابطه دارد.

۲۳-۳

زمان موقعیت بهره‌برداری

operate position time

فاصله زمانی بین لحظه‌ای که واحد اتصال زبانه‌ای (به زیربند ۳-۲۸ مراجعه شود) در موقعیت بهره‌برداری قرار می‌گیرد و لحظه‌ای که میدان مغناطیسی اعمال‌شده برای اتصال، حذف می‌شود.

یادآوری- این مورد، زمان جهش بسته‌شدن (به زیربند ۳-۵ مراجعه شود) در یک اتصال معمولا باز یا زمان جهش بازشدن در یک اتصال معمولا بسته را شامل می‌شود.

۲۴-۳

آهنگ شارش اضافه‌بار

overload flow rate
Q_4

بالاترین آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود) که کنتور آب (به زیربند ۳-۳۲ مراجعه شود) در آن طراحی شده که برای یک دوره زمانی کوتاه در بازه بیشینه خطای مجاز (به زیربند ۳-۱۷ مراجعه شود) خود مورد بهره‌برداری قرار گرفته و ضمن بهره‌برداری در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی (به زیربند ۳-۲۷ مراجعه شود)، عملکرد اندازه‌شناختی خود را حفظ می‌کند.

۲۵-۳

آهنگ شارش دائمی

permanent flow rate
Q_3

بالاترین آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود) در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی (به زیربند ۳-۲۷ مراجعه شود) که کنتور در آن طراحی شده تا در بازه بیشینه خطاهای مجاز (به زیربند ۳-۱۷ مراجعه شود) خود مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

1- Alphanumeric designation

۲۶-۳

افت فشار

pressure loss

اختلاف در فشار ناشی از شارش آب بین دو نقطه مشخص از یک سامانه یا قسمتی از یک سامانه است.

۲۷-۳

شرایط بهره‌برداری اسمی

rated operating condition

شرایط بهره‌برداری که باید در طول مدت اندازه‌گیری به‌طور کامل برآورده شود تا کنتور مطابق طراحی عمل کند.

[منبع: زیربند 4.9 استاندارد VIM: 2012]

۲۸-۳

واحد اتصال زبانه‌ای

reed contact unit

مجموعه‌ای شامل تیغه‌های اتصال که برخی یا همه آن‌ها از مواد مغناطیسی بوده و در یک پوشش سربسته، آب‌بندی شده و با استفاده از وسایلی، در برابر میدان مغناطیسی تولیدشده خارجی (به طور مثال مولد پالس)، کنترل می‌شوند.

۲۹-۳

حسگر

sensor

جزئی از کنتور که به‌طور مستقیم توسط یک پدیده، جسم یا ماده‌ای که کمیت مورد اندازه‌گیری را حمل می‌کند، تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

یادآوری- برای یک کنتور آب، حسگر ممکن است یک دیسک، پیستون، چرخ یا جزئی از توربین، الکترودهای یک کنتور الکترومغناطیسی یا جزء دیگری باشد. به عنصری که آهنگ شارش یا حجم آب در حال عبور از کنتور را حس می‌کند «حسگر شارش» یا «حسگر حجم» گفته می‌شود.

۳۰-۳

آهنگ شارش آزمون

test flow rate

میانگین آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود) در طول مدت یک آزمون که از نشان‌دهی‌های یک وسیله مرجع کالیبره‌شده، محاسبه شده است.

۳۱-۳

آهنگ شارش انتقالی

transitional flow rate
Q_2

آهنگ شارش (به زیربند ۳-۱۰ مراجعه شود) بین آهنگ شارش دائمی (به زیربند ۳-۲۵ مراجعه شود) و آهنگ شارش کمینه (به زیربند ۳-۲۱ مراجعه شود)، که گستره آهنگ شارش را به دو ناحیه «بالایی» و «پایینی» تقسیم می‌کند. هر کدام از این ناحیه‌ها با بیشینه خطای مجاز (به زیربند ۳-۱۷ مراجعه شود) خود مشخص می‌شود.

۳۲-۳

کنتور آب

water meter

دستگاهی که برای اندازه‌گیری پیوسته، ذخیره‌سازی اطلاعات و نمایش حجم آب عبوری از داخل ترانسدیوسر اندازه‌گیری، در شرایط سنجش، در نظر گرفته شده است.

یادآوری - در صورتی که ادعا شود یک تجهیز اندازه‌گیری تحت عنوان کنتور آب به منظور مستندسازی شارش آب برای محاسبه و پرداخت بهای آب مصرفی استفاده می‌شود، آنگاه باید دست‌کم شامل یک ترانسدیوسر اندازه‌گیری، یک محاسبه‌گر (شامل وسایل تنظیم یا تصحیح، در صورت وجود) و یک وسیله نشانگر باشد. این سه وسیله ممکن است در محفظه‌های مختلفی قرار داشته باشند. کنتورهای آبی که برای محاسبه آب بها در نظر گرفته نشده‌اند، فقط باید با سه وسیله بیان‌شده سازگار باشند.

[منبع: استاندارد OIML R49-1:2006]

۳۳-۳

فشار کاری

working pressure

متوسط فشار آب در لوله که در بالادست و پایین‌دست کنتور، اندازه‌گیری شده است.

۳۴-۳

دمای کاری

working temperature
T_w

دمای آب در لوله، که در بالادست کنتور آب (به زیربند ۳-۳۲ مراجعه شود) اندازه‌گیری شده است.

[منبع: استاندارد OIML R49-1:2006]

۴ الزامات اندازه‌شناختی

۴-۱ مقادیر Q_1، Q_2، Q_3 و Q_4

۴-۱-۱ آهنگ شارش دائمی (Q_3)

مقدار Q_3 برحسب (m^3/h)، باید از فهرست زیر انتخاب شود:

1,0	1,6	2,5	4,0	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

این فهرست ممکن است، به مقادیر بالاتر یا پایین‌تر در سری‌های بالا تعمیم یابد.

۴-۱-۲ گستره اندازه‌گیری

گستره اندازه‌گیری برای آهنگ شارش با استفاده از نسبت Q_3/Q_1 (R) تعریف می‌شود. مقادیر باید از فهرست زیر انتخاب شوند:

10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800

این فهرست ممکن است، به مقادیر بالاتر در سری‌های بالا تعمیم یابد.

۴-۱-۳ رابطه بین آهنگ شارش دائمی (Q_3) و آهنگ شارش اضافه‌بار (Q_4)

آهنگ شارش اضافه بار با استفاده از رابطه (۱) تعریف می‌شود:

$$Q_4/Q_3 = 1.25 \qquad (۱)$$

۴-۱-۴ نسبت Q_2/Q_1 باید برابر با ۱٫۶ باشد

آهنگ شارش انتقالی با استفاده از رابطه (۲) تعریف می‌شود:

$$Q_2/Q_1 = 1.6 \qquad (۲)$$

برای مثال Q_3=100؛ Q_3/Q_1=10 (R10)؛ Q_2/Q_1=1,6؛ Q_4/Q_3=1,25

که در آن:

Q_3 برابر است با ۱۰۰ m^3/h؛

Q_1 برابر است با ۱۰ m^3/h؛

Q_2 برابر است با ۱۶ m^3/h؛

Q_4 برابر است با ۱۲۵ m^3/h.

۴-۲ بیشینه خطای مجاز (MPE)

۴-۲-۱ فرمول‌بندی

خطا به صورت درصد بیان شده و با استفاده از رابطه (۳) محاسبه می‌شود:

$$\varepsilon = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100(\%) \qquad (۳)$$

که در آن:

V_i حجم نشان داده شده؛

V_a حجم واقعی است.

۴-۲-۲ رده درستی[1]

۴-۲-۲-۱ کلیات

کنتور آب باید طوری طراحی و ساخته شود که خطاهای آن از بیشینه خطاهای مجاز (MPE)، فراتر نرود.

کنتور آب باید مطابق با الزامات یکی از زیربندهای ۴-۲-۲-۲ یا ۴-۲-۲-۳ به ترتیب برای رده‌های درستی ۱ یا ۲، طراحی شود.

سازنده کنتور باید رده درستی آن را مشخص کند.

الزامات مرتبط با بیشینه خطاهای مجاز باید برای تمام تغییرات دما و فشاری که در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی یک کنتور آب اتفاق می‌افتد، برآورده شود.

این دو رده درستی به مصرف‌کننده نهایی این اختیار را می‌دهد که کنتور مناسبی که بهترین تناسب با کاربرد آن‌ها (گستره‌های شارش و درستی اندازه‌گیری) دارد را انتخاب کند.

۴-۲-۲-۲ کنتورهای آب با رده درستی ۱

بیشینه خطای مجاز برای ناحیه آهنگ شارش بالایی ($Q_2 \le Q \le Q_4$) در دماهای $^{\circ}C$ (۳۰ – ۰٫۱) برابر با ٪ ۱± و برای دماهای بالاتر از $^{\circ}C$ ۳۰، برابر با ٪ ۲ است.

بیشینه خطای مجاز برای ناحیه آهنگ شارش پایینی ($Q_1 \le Q \le Q_2$) بدون توجه به گستره دمایی، برابر با ٪ ۳ ± است.

1- Accuracy class

۴-۲-۲-۳ کنتورهای آب با رده درستی ۲

بیشینه خطای مجاز برای ناحیه آهنگ شارش بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) در دماهای $^{\circ}C$ (۰٫۱ – ۳۰) برابر با ٪ ۲ ± و برای دماهای بالاتر از $^{\circ}C$ ۳۰، برابر با ٪ ۳ است.

بیشینه خطای مجاز برای ناحیه آهنگ شارش پایینی ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) بدون توجه به گستره دمایی، برابر با ٪ ۵ ± است.

۴-۲- ۳ رده‌های دمایی کنتور

کنتورهای تشکیل‌دهنده رده‌های دمایی آبِ متناظر با گستره‌های مختلف، از مقادیر ارائه شده در جدول ۱، توسط سازندگان انتخاب می‌شوند.

دمای آب باید در ورودی کنتور اندازه‌گیری شود.

جدول ۱- رده‌های دمایی

رده	کمینه دمای مجاز $mAT(^{o}C)$	بیشینه دمای مجاز $MAT\ (^{o}C)$
T30	۰٫۱	۳۰
T50	۰٫۱	۵۰

۴-۲-۴ شارش برگشتی

برای کنتورهایی که برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی شده‌اند، آهنگ شارش دائمی و گستره اندازه‌گیری ممکن است در هر جهت، متفاوت باشد.

سازنده باید مشخص کند که کنتور، برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی شده است.

اگر کنتور برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی شده باشد، حجم عبوری شارش برگشتی باید یا از حجم آب نشان داده شده کم شود یا آنکه کنتور باید این دو مقدار را به صورت جداگانه ثبت کند. بیشینه خطای مجاز ارائه شده در زیربند ۴-۲-۲-۲ یا ۴-۲-۲-۳ باید برای هر دو شارش پیش‌رونده و برگشتی رعایت شود. برای کنتورهایی که برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی شده‌اند، آهنگ شارش دائمی و گستره اندازه‌گیری ممکن است در هر جهت، متفاوت باشد.

اگر کنتور برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی نشده باشد، کنتور باید یا از شارش برگشتی جلوگیری کند یا در صورت وقوع شارش برگشتی آن را محاسبه و گزارش نکند و همچنین هر گونه جریان برگشتی اتفاقی، نباید مقدار نشان‌دهی حجم گزارش‌شده توسط کنتور را تغییر دهد. به‌علاوه، اگر کنتوری که برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی نشده است در معرض شارش‌های برگشتی تا بیشینه آهنگ شارش نامی قرار بگیرد، نباید هیچ گونه خللی در خصیصه‌های اندازه‌شناختی آن برای اندازه‌گیری شارش پیش‌رونده ایجاد شود.

۴-۲-۵ فقدان شارش یا آب

در صورت فقدان شارش یا آب، جمع‌زن[1] کنتور آب نباید تغییر کند.

۴-۲-۶ فشار استاتیک

کنتور آب باید قابلیت تحمل فشارهای آزمون زیر را بدون ایجاد نشتی یا آسیب داشته باشد:

الف- فشاری معادل ۱٫۶ برابر بیشینه فشار مجاز برای مدت min ۱۵؛

ب- فشاری معادل دو برابر بیشینه فشار مجاز برای مدت min ۱.

۴-۳ الزامات مربوط به کنتورها و وسایل جانبی

کنتورهای دارای قسمت‌های الکترونیکی و/یا وسایل جانبی باید از الزامات تعیین‌شده در زیربند 4.3 استاندارد ISO 4064-1:2014 پیروی کنند.

۵ کنتورهای آب مجهز شده با وسایل الکترونیکی

کنتورهای مجهز شده با وسایل الکترونیکی باید از الزامات تعیین‌شده در بند 5 استاندارد ISO 4064-1:2014 پیروی کنند.

۶ مشخصه‌های فنی

۶-۱ مواد و ساختار کنتورهای آب

کنتور آب باید از موادی ساخته شود که دوام و استحکام کافی برای کاربرد مورد نظر را داشته باشد.

کنتور آب باید از موادی ساخته شود که در گستره دمای کاری، تحت تاثیر تغییرات دمای نامطلوب آب قرار نگیرند.

همه قسمت‌های یک کنتور آب که در تماس با شارش آب هستند، باید از مواد کاملاً شناخته‌شده غیر سمی، غیر آلوده‌کننده و از لحاظ بیولوژیکی بی‌اثر، ساخته شوند.

کنتور آب کامل باید از موادی ساخته شود که در برابر خوردگی داخلی و خارجی مقاوم بوده یا با استفاده از اقدامی مناسب بر روی سطح، از آن سطوح محافظت شده باشد.

وسیله نشانگر کنتور باید با استفاده از یک پنجره شفاف محافظت شود. همچنین می‌توان از یک پوشش مناسب به عنوان محافظ تکمیلی استفاده کرد.

1- Totalization

در صورتی که ریسک بخارگرفتگی در زیر پنجره وسیله نشانگر کنتور آب وجود دارد، کنتور آب باید دارای وسیله‌ای برای جلوگیری از بخار گرفتگی یا حذف آن باشد.

کنتور آب باید از لحاظ طراحی، ترکیب و ساختاری به گونه‌ای باشد که امکان ارتکاب تقلب را تسهیل نکند.

کنتور آب باید به یک نمایشگر کنترل‌شده از نظر اندازه‌شناختی، مجهز باشد. این نمایشگر باید بدون نیاز به استفاده از ابزار، به سهولت برای مشتری قابل دسترس باشد.

کنتور آب باید از لحاظ طراحی، ترکیب و ساختار به گونه ای باشد که از بیشینه خطای مجاز فراتر نرفته یا به نفع هیچ شخصی، بهره‌برداری نشود.

۶-۲ تنظیم و تصحیح

کنتور آب ممکن است به یک وسیله تنظیم و/یا وسیله تصحیح مجهز شده باشد. هر نوع تنظیم باید به شیوه‌ای انجام شود که خطاهای کنتور آب عملا در مقادیر نزدیک به صفر باشد، طوری که از بیشینه خطای مجاز فراتر نرفته یا به‌طور نظام‌مند[1] به نفع هیچ شخصی نباشد.

اگر این وسایل در قسمت بیرونی کنتور آب نصب می‌شوند، باید تدابیر لازم برای آب‌بندی آن‌ها در نظر گرفته شود (به زیربند ۶-۸-۲ مراجعه شود).

۶-۳ شرایط نصب

کنتور آب باید طوری نصب شود که تحت شرایط عادی، به‌طور کامل مملو از آب باشد.

تحت شرایط نصب ویژه، ممکن است به یک صافی[2] یا فیلتر در ورودی یا در خطوط لوله بالادست کنتور، نیاز باشد.

ممکن است بر روی کنتور شرایطی برقرار شود که به آن اجازه دهد هنگام نصب به‌درستی تراز شود.

در صورتی که درستی کنتور آب تحت تاثیر اختلال‌های خطوط لوله بالادست یا پایین‌دست (به طور مثال اختلالات ناشی از وجود زانویی‌ها، شیرها یا پمپ‌ها) قرار گیرد، کنتور آب باید همراه با تعداد کافی لوله‌های مستقیم، با یا بدون مستقیم‌کننده شارش[3]، همان‌طور که توسط سازنده مشخص شده، مجهز شود. این اقدام باید طوری انجام شود که نشانگرهای کنتور آب نصب‌شده، الزامات زیربندهای ۴-۲-۲-۲ یا ۴-۲-۲-۳ را برآورده کنند.

سازنده کنتور باید رده حساسیت پروفایل شارش[4] که شامل موارد زیر است را مشخص کند:

- حساسیت به بی نظمی در پروفایل‌های سرعت بالادست:

1- Systematically
2- Strainer
3- low straightener
4- Flow Profile

UX، که در آن X با الزام قطر نامی سازنده جایگزین شده و به نزدیکترین عدد کامل گرد می‌شود.

زمانی که سازنده، نصب مستقیم‌کننده را الزام کرده باشد، در این صورت رده باید UXS باشد که در آن X با الزام قطر نامی سازنده (به همراه مستقیم‌کننده) جایگزین شده و به نزدیکترین عدد کامل گرد می‌شود.

در صورتی که نصب مستقیم‌کننده اختیاری باشد، در این صورت باید از هر دو شکل UX و UXS استفاده شود.

- حساسیت به بی‌نظمی در پروفایل سرعت پایین‌دست:

DX، که در آن X با الزام قطر نامی سازنده جایگزین شده و به نزدیکترین عدد کامل گرد می‌شود.

زمانی که سازنده نصب مستقیم‌کننده را الزام کرده باشد، در این صورت رده باید DXS باشد که در آن X با الزام قطر نامی سازنده (به همراه مستقیم‌کننده) جایگزین شده و به نزدیکترین عدد کامل گرد می‌شود.

در صورتی که نصب مستقیم‌کننده اختیاری باشد، در این صورت باید از هر دو شکل DX و DXS استفاده شود.

۶-۴ شرایط بهره‌برداری اسمی

شرایط بهره‌برداری اسمی برای کنتور آب باید مطابق زیر باشد:

الف- گستره دمای محیط (T_{amb}): $0.1\ ^{\circ}C < T_{amb} < 60\ ^{\circ}C$؛

ب- فشار (P): 0/03 MPa (0/3 bar)تا دست‌کم 1 MPa (10 bar) به‌جز برای کنتورهای با $DN \geq 500$، که بیشینه فشار مجاز (MAP) باید دست‌کم ۰/۶ MPa (۶ bar)باشد؛

پ- گستره دمای آب (دمای کاری T_w): $0.1\ ^{\circ}C \leq T_W < 30\ ^{\circ}C$؛

ت- گستره آهنگ شارش (Q): $Q_1 < Q \leq Q_3$ که در آن Q_1 آهنگ شارش کمینه و Q_3 آهنگ شارش دائمی است.

۶-۵ افت فشار

افت فشار در کنتور شامل فیلتر یا صافی و/یا مستقیم‌کننده، در صورتی که یک قسمت یکپارچه از کنتور را تشکیل دهند، نباید در آهنگ شارش بین Q_1 و Q_3، از مقدار بیشینه افت فشار متناظر با رده اعلام‌شده توسط سازنده، بیشتر باشد.

رده افت فشار، توسط سازنده از مقادیر جدول۲ انتخاب می‌شود.

جدول۲- رده‌های افت فشار

رده	بیشینه افت فشار	
	(kPa)	(bar)
Δp 100	100	1,0
Δp 63	63	0,63
Δp 40	40	0,40
Δp 25	25	0,25
Δp 16	16	0,16
Δp 10	10	0,10

یادآوری- بیشینه افت هد[1] می‌تواند متفاوت بوده و همچنین می‌تواند تا افت هد متناظر Q_3 برسد.

۶-۶ نشانه‌ها و حکاکی‌ها

کنتور آب باید به صورت واضح و پاک‌نشدنی با اطلاعات زیر علامت‌گذاری شود. همچنین در صورتی که این علامت‌گذاری از کنتور قابل جداشدن نباشد، بر روی بدنه شاخص وسیله نشانگر، سطح شناسایی یا پوشش کنتور گروه‌بندی یا توزیع شود. این علامت‌گذاری‌ها باید بدون نیاز به پیاده کردن کنتور آب پس از قرار گرفتن دستگاه در محل عرضه یا استفاده، قابل رویت باشد.

الف- یکای اندازه‌گیری؛

ب- رده درستی، در صورتی که غیر از رده درستی ۲ باشد؛

پ- مقدار عددی Q_3 و نسبت Q_3/Q_1: در صورتی که کنتور، شارش برگشتی را اندازه‌گیری می‌کند و مقادیر Q_3 و نسبت Q_3/Q_1 در دو جهت، متفاوت است، هر دو مقدار Q_3 و Q_3/Q_1 باید حکاکی شده و جهت شارش برای هر جفت از مقادیر ارجاع شده، باید واضح باشد. نسبت Q_3/Q_1 ممکن است به‌صورت R نشان داده شود. برای مثال «R40». اگر کنتور مقادیر متفاوتی از Q_3/Q_1 در حالات افقی و عمودی داشته باشد، هر دو مقدار Q_3/Q_1 باید حکاکی شود و جهت هر مقدار ارجاع شده، باید واضح باشد.

ت- نام یا علامت تجاری سازنده؛

ث- سال ساخت، دو رقم آخر سال ساخت، یا ماه و سال ساخت؛

ج- شماره سریال (تا جایی که ممکن است نزدیک وسیله نشانگر باشد)؛

چ- جهت شارش با استفاده از یک پیکان (در هر دو طرف بدنه یا تنها روی یک طرف کنتور، به شرطی که به آسانی در هر شرایطی قابل دیدن باشد)؛

1- Head loss

ح- بیشینه فشار مجاز (MAP)، اگر بیش از 1 MPa (10 bar) یا 0.6 MPa (6 bar) برای DN ≥ 500 باشد؛

خ- حرف V یا H، در صورتی که کنتور بتواند فقط در وضعیت عمودی یا افقی مورد بهره‌برداری قرار گیرد؛

د- رده افت فشار، در صورتی که متفاوت از Δp100 باشد؛

ذ- رده حساسیت نصب، در صورتی که متفاوت از U0/D0 باشد؛

برای یک کنتور آب با وسیله‌های الکترونیکی، حکاکی‌های اضافی زیر باید در مکان مناسب، اعمال شود:

ر- برای یک منبع تغذیه خارجی: ولتاژ و بسامد؛

ز- برای یک باتری قابل تعویض: آخرین تاریخی که باتری باید تعویض شود؛

ژ - برای یک باتری غیرقابل تعویض: آخرین تاریخی که کنتور باید تعویض شود؛

س- رده‌بندی محیطی؛

ش- رده محیطی الکترومغناطیسی.

رده‌بندی محیطی و رده محیطی الکترومغناطیسی ممکن است با استفاده از یک شناسایی یکتا و نـه بـر روی خود کنتور، بر روی یک برگ داده‌های[1] مجزا که به‌طور کاملا واضح به کنتور مرتبط باشد، ارائه شود.

یک مثال از نشانه‌گذاری و حکاکی‌های الزامی برای یک کنتور بدون وسایل الکترونیکی ارائه می شود:

مثال:

Q3 63; R 125; H; → 123456; 08; ABC

- $Q_3 = 63\ m^3/h$؛
- $Q_3/Q_1 = 125$؛
- نصب افقی؛
- رده افت فشار Δp 63؛
- بیشینه فشار مجاز: 1 MPa (10 bar)؛
- رده حساسیت پروفایل شارش U0/D0؛
- شماره سریال: 123456؛
- سال ساخت 2008؛
- سازنده ABC.

1- Datasheet

۶-۷ وسیله نشانگر

۶-۷-۱ الزامات عمومی

۶-۷-۱-۱ کارکرد

وسیله نشانگر همواره باید خوانش آسان حجم‌ها را بدون ابهام ضمانت کند.

۶-۷-۱-۲ یکای اندازه‌گیری

حجم آب نشان داده شده باید برحسب متر مکعب بیان شود. سایر یکاهای قابل استفاده عبارتند از: لیتر، مگا لیتر، جریب-اینچ[1]، جریب-فوت[2]، گالن، یا هزار گالن. سازنده باید مستندی ارائه کند که یکاهای اندازه‌گیری، علامت شناسایی این یکاها و ضرایب تبدیل به مقدار معادل متر مکعب را شرح دهد. در صورتی که وسیله نشانگر کنتور قابلیت نمایش یکاهای مختلف را داشته باشد، آنگاه یکایی که در هر زمان مورد استفاده قرار می‌گیرد بایستی به صورت واضح روی نمایشگر نشان داده شود.

۶-۷-۱-۳ گستره نشانگر

این الزام در جدول ۳ آمده است:

جدول۳- گستره نشانگر

گستره نشانگر (مقادیر کمینه) m^3	Q_3 m^3/h
9999	$Q_3 \leq 6.3$
99999	$6.3 < Q_3 \leq 63$
999999	$63 < Q_3 \leq 630$
9999999	$630 < Q_3 \leq 6300$

۶-۷-۱-۴ کدگذاری رنگی برای وسایل نشانگر

رنگ سیاه باید برای نشان دادن متر مکعب و مضرب‌های آن به‌کار رود.

رنگ قرمز باید برای نشان دادن زیر مضرب‌های متر مکعب به‌کار رود.

این رنگ‌ها باید برای عقربه‌ها[3]، شاخص‌ها[4]، اعداد، چرخ‌ها، دیسک‌ها و صفحه‌های مدرج یا قاب روزنه به‌کار رود.

1- Acre-inches
2 -Acre-feet
3- Pointers
4- Indices

سایر شیوه‌های نشان‌دهی حجم در کنتورهای آب الکترونیکی نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرد، به شرطی که حجم برحسب مترمکعب بیان شود و ابهامی در تشخیص بین نشاندهی اولیه و نمایش‌های جایگزین به عنوان مثال، زیر مضرب‌های تصدیق و آزمون، وجود نداشته باشد.

۶-۷-۲ انواع وسیله نشانگر

۶-۷-۲-۱ کلیات

یکی از انواع زیر باید استفاده شود.

۶-۷-۲-۲ نوع ۱ - وسیله آنالوگ

با استفاده از حرکت پیوسته یکی از موارد زیر، حجم نشان داده می‌شود:

الف- یک یا چند عقربه که نسبت به مقیاس‌های مدرج حرکت می‌کنند، یا ؛

ب- یک یا چند مقیاس یا استوانه دایره‌ای که هرکدام از مقابل یک شاخص می‌گذرند.

مقدار بیان‌شده برحسب متر مکعب برای هر قسمت مقیاس باید در قالب 10^n باشد که در آن n عدد مثبت یا منفی صحیح یا صفر است، در نتیجه یک سیستم متوالی ده‌دهی ایجاد می‌شود. هر مقیاس باید برحسب متر مکعب یا به صورت مضربی از (0,001×، 0,01×، 0,1×، 1×، 10× ، 100×، 1000× و غیره) درجه‌بندی شود.

۶-۷-۲-۳ نوع ۲- وسیله دیجیتال

حجم نشان داده شده به وسیله ارقام مجاور هم در یک خط و قابل رویت در یک یا چند شکاف، ظاهر می‌شود. پیشروی ارقام باید زمانی کامل شود که رقم دهه پایینی از صفر به صفر تغییر می‌کند. ارتفاع ظاهری ارقام باید دست‌کم ۴ mm باشد.

برای وسایل غیر الکترونیکی:

الف- اگر کوچکترین مقدار ده‌دهی حرکت پیوسته داشته باشد، روزنه باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا اجازه دهد ارقام به صورت واضح خوانده شود.

برای وسایل الکترونیکی:

ب- نمایشگرهای دائمی یا موقتی مجاز هستند. نمایشگرهای موقتی در هر زمان باید قادر به نمایش حجم برای دست‌کم ۱۰ s باشند؛

پ- کنتور باید بازرسی چشمی از تمام نمایشگر را فراهم کند که باید به ترتیب زیر باشد:

۱- برای نوع هفت بخشی[1] نمایش تمام اجزاء (برای مثال آزمون «هشت«)؛

1- Seven segment

۲- برای نوع هفت بخشی پاک کردن تمام اجزاء (یک آزمون «جای خالی‌ها»)؛

۳- برای نمایش‌های گرافیکی، یک آزمون معادل به منظور اثبات آنکه اشتباه‌های نمایشگر نمی‌تواند منجر به تفسیر اشتباه ارقام شود.

هر مرحله از توالی باید دست‌کم یک ثانیه طول بکشد.

۶-۷-۲-۴ نوع۳ - ترکیبی از وسایل آنالوگ و دیجیتال

حجم نشان داده شده به وسیله ترکیبی از وسایل نوع ۱ (آنالوگ) و نوع۲ (دیجیتال) ارائه می‌شود و الزامات مربوطه برای هرکدام باید به‌کار برده شود.

۶-۸ پلمب‌کردن و امنیت

۶-۸-۱ امنیت کنتور و حفاظت از آن در برابر دستکاری‌ها

به منظور جلوگیری از باز شدن یا تغییر کنتور، وسیله تنظیم یا وسیله تصحیح آن قبل و بعد از نصب صحیح، کنتور آب باید دارای وسایل یا روش‌های حفاظتی باشد که بدون آسیب رساندن به این وسایل قابلیت پلمب یا فعال شدن داشته باشند.

نمایشگر کنتور آب (کل کمیت تامین‌شده یا نمایش‌گرهایی که کل کمیت تامین شده را می‌تواند از آن‌ها به‌دست آورد) نباید قابلیت تنظیم مجدد در هنگامی که درحال خدمت به مشتری هست را داشته باشد.

۶-۸-۲ وسایل حفاظت مکانیکی

کنتورهای آب باید شامل وسایل حفاظتی از قبیل پلمب‌ها باشند که از پیاده کردن[1] یا تغییر کنتور بدون آسیب دائمی پلمب یا وسایل حفاظتی جلوگیری کنند.

۶-۸-۳ وسایل پلمب الکترونیکی

زمانی که دسترسی به اصلاح پارامترهایی که در تعیین نتایج اندازه‌گیری‌ها تاثیرگذار هستند، توسط وسایل پلمب مکانیکی حفاظت نمی‌شوند، حفاظت باید به طور کامل با تمهیدات شرح داده شده در زیربند 6.8.2 استاندارد ISO 4064-1:2014 برآورده شود.

۶-۹ سایر وسایل

کنتورهای آب می‌توانند همراه با وسایل دیگری مانند سوئیچ‌های زبانه‌ای[2] باشند. در این مورد، سازنده باید اطمینان دهد که این وسایل بر مشخصه‌های اندازه‌شناختی کنتور آب تاثیر نمی‌گذارند و با آن سازگاری کامل دارند.

1- Disassembled

2- Reed switches

برای مثال به منظور اطمینان از سازگاری کامل بین واحد اتصال زبانه‌ای[1] و کنتور آب، سازنده می‌تواند آزمون‌های شرح داده شده در پیوست **الف** را انجام دهد.

۷ آزمون‌های عملکردی

۷-۱ شرایط کلی آزمون‌ها

۷-۱-۱ کیفیت آب

آزمون‌های کنتور آب را با استفاده از منبع آب تمیز عمومی یا آبی که همان الزامات را برآورده سازد، انجام دهید.

اطمینان حاصل کنید که آب حاوی چیزی نباشد که قابلیت آسیب رساندن به کنتور آب را داشته یا تاثیر نامطلوب بر عملکرد آن داشته باشد. از محبوس شدن[2] هوا در کنتور جلوگیری کنید.

اگر آب بازچرخانی[3] می‌شود، برای جلوگیری از این‌که آب باقی مانده در کنتور به سلامت انسان ضرر رساند، باید اقداماتی انجام شود.

۷-۱-۲ شرایط مرجع

جدول۴- شرایط مرجع

شرایط	گستره قابل قبول
گستره دمای آب	4 °C تا 35°C
گستره فشارکاری (آب)	0,03 MPa تا 1MPa به‌جزء برای DN > 500 یعنی 0,6 MPa
گستره دمای محیط	4 °C تا 60°C
گستره رطوبت نسبی محیط	35% تا 90%
گستره فشار جوی محیط	86 kPa تا 106 kPa (0,86 bar تا 1,06 bar)
ولتاژ منبع تغذیه (شبکه)	ولتاژ نامی، $U_{nom} \pm 5\%$
بسامد منبع تغذیه	بسامد نامی، $f_{\mathrm{nom}} \pm 2\%$
ولتاژ منبع تغذیه (باطری)	ولتاژ V در گستره $U_{\mathrm{bmin}} \leq V \leq U_{\mathrm{bmax}}$

1- Reed contact
2- Entrapped air
3- Recycled

در مدت زمان هر آزمون، دما و رطوبت نسبی نباید به ترتیب بیش از ۵°C یا ٪ ۱۰ در بازه گستره مرجع تغییر کند. اگر شواهدی وجود دارد که نوع کنتور مورد نظر، تحت تاثیر انحراف از شرایط مورد نظر قرار نمی‌گیرد، انحراف شرایط مرجع (به جدول ۴ مراجعه شود) از مقادیر رواداری تعریف‌شده در زمان آزمون‌های عملکردی مجاز است. با این حال، مقادیر واقعی شرایط انحراف، به عنوان قسمتی از مستندات آزمون عملکردی، باید اندازه‌گیری و مستند شود.

۷-۱-۳ مقررات کلی درخصوص نصب و موقعیت آزمون

۷-۱-۳-۱ استقلال از تأثیرات کاذب

تجهیزات آزمون باید طوری طراحی، ساخته و استفاده شود که عملکرد خود تجهیزات، در ایجاد خطای آزمون نقش قابل ملاحظه‌ای نداشته باشد. برای این منظور، استانداردهای سطح بالا[1] نگه‌داری تجهیزات، به‌علاوه تکیه‌گاه‌ها و اتصالات کافی برای جلوگیری از لرزش کنتور، تجهیزات آزمون و لوازم جانبی آن، لازم است.

۷-۱-۳-۲ آزمون گروهی کنتورها

کنتورها به صورت مجزا یا گروهی آزمون می‌شوند. در حالت دوم، مشخصه‌های منحصر به فرد کنتورها باید دقیقا تعیین شود. حضور هر کنتور در تجهیزات آزمون، نباید در خطای آزمون هر کنتور دیگر نقش قابل ملاحظه‌ای داشته باشد.

۷-۲ آزمون فشار استاتیک

۷-۲-۱ کلیات

این آزمون به منظور تصدیق توانایی کنتور آب برای مقاومت در برابر فشار آزمون هیدرولیک مشخص در زمان معین، بدون نشتی یا آسیب، است.

۷-۲-۲ آماده‌سازی

الف- کنتورها را بر روی میز آزمون[2] یا به تنهایی یا گروهی نصب کنید.

ب- خط لوله میز آزمون و کنتور آب را از هوا تخلیه کنید.

پ- اطمینان حاصل کنید که میز آزمون فاقد نشتی است.

ت- اطمینان حاصل کنید که فشار منبع فاقد ضربان‌های فشار است.

1- High standards
2- Test bench

۷-۲-۳ روش اجرایی آزمون

الف- فشار هیدرولیکی را تا ۱٫۶ برابر بیشینه فشار قابل قبول کنتور آب افزایش داده و به مدت min ۱۵ در همین فشار نگه دارید.

ب- کنتورهای آب را برای آسیب‌های فیزیکی، نشتی‌های خارجی و همچنین نشتی‌های به داخل وسیله نشانگر آزمایش کنید.

پ- فشار هیدرولیکی را تا دو برابر بیشینه فشار قابل قبول افزایش داده و به مدت min ۱ در همین فشار نگاه دارید. اطمینان حاصل کنید که در طول مدت آزمون، آهنگ شارش صفر است.

ت- کنتورهای آب را برای آسیب‌های فیزیکی، نشتی‌های خارجی و نشتی‌های به داخل وسیله نشانگر آزمایش کنید.

الزامات تکمیلی:

ث- فشار را به تدریج و بدون تغییر ناگهانی، افزایش و کاهش دهید.

۷-۲-۴ معیارهای پذیرش[1]

هیچ نشتی از کنتور آب یا نشتی به داخل وسیله نشانگر یا آسیب فیزیکی ناشی از آزمون‌های فشار نباید وجود داشته باشد.

۷-۳ تعیین خطاها

۷-۳-۱ کلیات

این آزمون به منظور تصدیق مطابقت کنتور آب با الزامات زیربند ۴-۲-۲ و تعیین تاثیرهای جهت‌گیری کنتور بر روی خطا است.

۷-۳-۲ آماده‌سازی

۷-۳-۲-۱ توصیف تجهیزات آزمون

روش بیان شده در اینجا برای تعیین خطاهای‌کنتور آب، شیوه موسوم به روش «جمع‌آوری[2]» نامیده می‌شود که در آن کمیت آب عبوری از کنتور آب، در یک یا چند مخزن جمع‌آوری شده و آن کمیت به صورت حجم‌سنجی یا با استفاده از وزن کردن، تعیین می‌شود. استفاده از سایر روش‌ها نیز ممکن است، مشروط بر آنکه الزامات عدم قطعیت برآورده شود.

وارسی خطاها از طریق مقایسه حجم نشان داده شده توسط کنتور تحت شرایط مرجع با حجم نشان داده

1- Acceptance criteria
2- Collecting Method

شده توسط وسیله مرجع کالیبره شده، انجام می‌شود.

برای انجام این آزمون‌ها، بهتر است کنتور بدون وسایل کمکی موقتی متصل شده به خود (اگر وجود دارنـد)، مورد آزمون قرار گیرد، مگر آنکه آن وسیله برای آزمون کنتور ضروری باشد.

تجهیزات آزمون به طور معمول شامل موارد زیر است:

الف- منبع آب (مخزن بدون فشار، مخزن تحت فشار، پمپ و ...)؛

ب- لوله‌کشی؛

پ- وسیله مرجع کالیبره شده (مخزن حجمی کالیبره شده، سیستم توزین، کنتور مرجع و ...)؛

ت- ابزاری برای اندازه‌گیری زمان آزمون؛

ث- در صورت نیاز، ابزاری برای خودکارکردن آزمون‌ها؛

ج- ابزاری برای اندازه‌گیری دمای آب؛

چ- ابزاری برای اندازه‌گیری فشار آب؛

ح- در صورت نیاز، ابزاری برای تعیین چگالی؛

خ- در صورت نیاز، ابزاری برای تعیین هدایت الکتریکی.

۷-۳-۲-۲ لوله‌کشی

۷-۳-۲-۲-۱ توصیف

لوله‌کشی باید شامل موارد زیر باشد:

الف- بخش آزمون که کنتور(ها) در آن قرار می‌گیرند؛

ب- ابزاری برای ایجاد آهنگ شارش مطلوب؛

پ- یک یا دو وسیله ایزوله‌کننده؛

ت- ابزاری برای تعیین آهنگ شارش؛

و در صورت نیاز (ضرورت):

ث- ابزاری برای وارسی لوله‌کشی که تا سطح مبنا پر شده است، پیش از هر آزمون و پس از آن؛

ج- یک یا چند هوا گیری؛

چ- وسیله بدون بازگشت (شیر یک طرفه)

ح- جداکننده هوا؛

خ- فیلتر.

در مدت زمان آزمون، نشت شارش، شارش ورودی و تخلیه بین کنتور(ها) و وسیله مرجع یا از وسیله مرجع مجاز نیست.

۷-۳-۲-۲-۲ بخش آزمون

بخش آزمون، علاوه بر کنتور(ها) باید شامل موارد زیر باشد:

الف- یک یا چند نقطه فشارسنجی[1] برای اندازه‌گیری فشار، که یک نقطه فشارسنجی در بالادست و نزدیک به کنتور (اول) واقع شده باشد؛

ب- ابزاری برای اندازه‌گیری دمای آب، نزدیک به ورودی کنتور (اول).

حضور هر گونه قطعات لوله یا وسایل قرار داده شده داخل یا نزدیک بخش اندازه‌گیری نباید باعث ایجاد کاویتاسیون یا اختلال‌های شارشی شود که قادر به تغییر عملکرد کنتورها یا ایجاد خطا هستند.

۷-۳-۲-۳-۲ اقدامات احتیاطی در زمان انجام آزمون‌ها

الف- وارسی کنید که عملکرد تجهیزات آزمون در مدت آزمون طوری باشد که حجم واقعی آب که از میان کنتور(ها) شارش می‌یابد، با مقدار اندازه‌گیری شده توسط وسیله مرجع، برابر باشد؛

ب- وارسی کنید که لوله (برای مثال انتهای خمیده لوله خروجی) تا سطح مبنای یکسان در آغاز و پایان آزمون، پر باشد؛

پ- همه هوا را از لوله‌کشی داخلی و کنتور(ها) تخلیه کنید. سازنده ممکن است یک روش اجرایی توصیه کند که تخلیه همه هوا از کنتور را تضمین کند؛

ت- همه اقدامات احتیاطی ضروری برای جلوگیری از اثرات لرزش و شوک را انجام دهید.

۷-۳-۲-۴-۲ چیدمان ویژه برای نصب کنتورها

۷-۳-۲-۴-۲-۱ اجتناب از اندازه‌گیری‌های نادرست

یادآوری زیر در مورد شایع‌ترین علل اندازه‌گیری نادرست و اقدامات احتیاطی لازم برای نصب کنتورهای آب بر روی میز آزمون، به منظور رسیدن به نصب آزمون باید انجام شود که در آن:

الف- مشخصه‌های شارش هیدرودینامیکی، زمانی که با مشخصه‌های شارش هیدرودینامیک مختل نشده، مقایسه می‌شود، باعث تفاوت قابل تشخیص در عملکرد کنتور نمی‌گردد؛ و

1- Pressure tappings

ب- عدم قطعیت گسترش یافته[1] روش به‌کار رفته، نباید از مقدار قید شده (به زیربند ۷-۳-۲-۲-۶-۱ مراجعه شود) بیشتر شود.

۷-۳-۲-۲-۴-۲ نیاز به طول‌های مستقیم لوله یا یک مستقیم‌کننده شارش

درستی کنتورهای آب غیر حجم‌سنجی می‌تواند با اختلال در بالادست، به عنوان مثال وجود زانویی‌ها، تی شکل‌ها[2]، شیرها یا پمپ‌ها تحت تاثیر واقع شود.

به منظور مقابله با این اثرات:

الف- کنتور باید مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شود؛

ب- لوله‌کشی اتصالات باید دارای قطر داخلی همسان با اتصالات کنتور مربوطه داشته باشد؛ و

پ- در صورت لزوم، یک مستقیم‌کننده شارش باید در بالادست طول لوله مستقیم نصب شود.

۷-۳-۲-۲-۴-۳ علل شایع اختلال شارش

شارش می‌تواند در معرض دو نوع اختلال قرار گیرد، اغتشاش پروفایل سرعت[3] و حرکت گردابی[4]، که هر دو ممکن است بر خطاهای کنتور آب تاثیر بگذارند.

اغتشاش پروفایل سرعت به طور معمول ناشی از انسداد بخشی از لوله، به عنوان مثال حضور یک شیر تا حدودی بسته یا اتصال فلنجی غیر هم راستا، است. این مورد را به راحتی می‌توان با استفاده دقیق از روش‌های اجرایی نصب، برطرف کرد.

حرکت‌های گردابی می‌تواند از دو یا چند زانویی در صفحات مختلف یا یک زانویی در ترکیب با کاهنده خارج از مرکز یا شیر تا حدی بسته، ناشی شود. این اثر را می‌توان یا با تضمین طول مناسب لوله مستقیم در بالادست کنتور آب یا با نصب یک وسیله مستقیم‌کننده شارش یا ترکیبی از این دو، کنترل کرد. با این حال، در صورت امکان، بهتر است از این نوع پیکربندی‌های لوله‌کشی اجتناب شود.

۷-۳-۲-۲-۴-۴ کنتورهای آب حجم‌سنجی

برخی از انواع کنتورهای آب، به عنوان مثال کنتورهای آب حجم‌سنجی (یعنی شامل محفظه‌های اندازه‌گیری با دیواره‌های سیار)، مانند کنتورهای پیستون نوسانی یا کنتورهای دیسکی گردشی که به شرایط نصب بالادست حساس نیستند، هیچ شرایط ویژه‌ای مورد نیاز نیست.

1- Expanded Uncertainty
2- T-Shapes
3- Velocity-profile distortion
4- Swirl

۷-۳-۲-۲-۴-۵ کنتورهایی که القای الکترومغناطیسی را به‌کار می‌برند

کنتورهایی که القای الکترومغناطیسی را به عنوان اصل اندازه‌گیری به‌کار می‌برند، ممکن است تحت تاثیر رسانایی آب مورد آزمون قرار گیرند.

بهتر است هدایت الکتریکی آب مورد استفاده برای آزمون این نوع کنتور، در گستره عملیاتی هدایت الکتریکی مشخص‌شده توسط سازنده کنتور باشد.

۷-۳-۲-۲-۴-۶ سایر اصول اندازه‌گیری

ممکن است، سایر انواع کنتورها نیاز به ایجاد شرایط شارش در زمان اندازه‌گیری خطاها داشته باشند و در چنین مواردی الزامات نصب توصیه‌شده سازنده باید دنبال شود (به زیربند ۷-۶ مراجعه شود).

۷-۳-۲-۲-۵ خطاهای شروع و پایان آزمون

۷-۳-۲-۲-۵-۱ کلیات

به منظور کاهش عدم قطعیت‌های ناشی از عملیات اجزای تجهیزات آزمون در مدت آزمون، باید اقدامات احتیاطی مناسب انجام شود.

جزئیات اقدامات احتیاطی که باید لحاظ شود در زیربندهای ۷-۳-۲-۲-۵-۲ و ۷-۳-۲-۲-۵-۳ برای دو حالت مورد مواجهه در روش «جمع‌آوری»، بیان شده است.

۷-۳-۲-۲-۵-۲ آزمون‌ها با خوانش کنتور در حالت سکون

این روش به طور کلی به عنوان روش شروع و پایان ایستا[1] شناخته می‌شود.

شارش با باز شدن شیر مستقر در پایین‌دست کنتور برقرار شده و با بسته شدن این شیر، خاتمه می‌یابد. زمانی که شماره انداز[2] ثابت است، کنتور خوانده می‌شود.

بین شروع حرکت باز شدن شیر و نزدیک به حرکت بسته شدن، زمان، اندازه‌گیری می‌شود. زمانی که شارش شروع می‌شود و همچنین در مدت زمان باز بودن شیر در آهنگ شارش ثابت تعیین‌شده، خطای کنتور به صورت تابعی از تغییرات در آهنگ شارش (منحنی خطا) تغییر می‌کند.

زمانی که شارش در حال متوقف شدن است، ترکیبی از لختی[3] قطعات متحرک کنتور و حرکت چرخشی آب در داخل کنتور ممکن است باعث ایجاد یک خطای محسوس برای انواع خاصی از کنتورها و برای آهنگ‌های شارش آزمون مشخصی، شود.

1- Standing start-and-finish
2 -registration
3- Inertia

در این حالت، تعیین یک قانون تجربی ساده برای برآورده شدن شرایطی که این خطا همیشه قابل اغماض باشد، ممکن نیست.

در صورت وجود تردید، مقتضی است موارد زیر انجام شود:

الف- افزایش حجم و مدت زمان آزمون؛

ب- مقایسه با نتایج به‌دست آمده از یک یا چند روش دیگر و به طور خاص، روش مشخص‌شده در زیربند ۷-۳-۲-۲-۵-۳ که علل عدم قطعیت داده شده در قبل را برطرف می‌کند.

برای برخی از انواع کنتورهای آب الکترونیکی با خروجی‌های پالسی که برای آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرند، پاسخ کنتور به تغییرات آهنگ شارش ممکن است مانند پالس‌های معتبر منتشر شده پس از بسته شدن شیر باشد. در این حالت، ابزاری برای شمارش این پالس‌های اضافی باید فراهم شود.

در صورتی که از خروجی‌های پالسی برای کنتورهای آزمون استفاده می‌شود، تطابق حجم نشان داده شده با استفاده از شمارش پالس، در مقایسه با حجم نمایش داده شده در وسیله نشانگر، باید وارسی شود.

۷-۳-۲-۲-۵-۳ آزمون با خوانش‌های انجام شده تحت شرایط شارش پایدار و انحراف شارش

این روش به طور کلی به عنوان روش پرواز-شروع-و-پایان[1] شناخته می‌شود.

اندازه‌گیری زمانی انجام می‌شود که شرایط شارش تثبیت شده است.

یک سوئیچ، شارش را در آغاز اندازه‌گیری به یک مخزن کالیبره شده و در پایان اندازه‌گیری، به مسیر دیگری هدایت می‌کند.

کنتور وقتی در حال حرکت است، خوانده می‌شود.

خوانش کنتور با جابه‌جایی سوئیچ شارش هم زمان می‌شود.

در صورتی که زمان‌های حرکت سوئیچ شارش در هر جهت معادل با ٪ ۵ بوده، و این زمان کمتر از ۱/۵۰ کل زمان آزمون باشد، ممکن است عدم قطعیت معرفی شده در حجم، قابل اغماض در نظر گرفته شود.

۷-۳-۲-۲-۶ وسیله مرجع کالیبره شده

۷-۳-۲-۲-۶-۱ عدم قطعیت گسترده مقدار حجم واقعی اندازه‌گیری‌شده

زمانی که یک آزمون انجام می‌شود، عدم‌قطعیت گسترده حجم واقعی عبوری از کنتور آب نباید از یک سوم بیشینه خطای مجاز قابل اجرا بیشتر شود.

یادآوری- کنتور آب، سهمی در عدم قطعیت حجم واقعی اندازه‌گیری شده، ندارد.

1- Flying start-and-finish

عدم قطعیت تخمین زده شده باید مطابق با استاندارد ISO/IEC Guide 98-3 با عامل پوشش $k = 2$ ایجاد شود.

۷-۳-۲-۲-۶-۲ کمینه حجم وسیله مرجع کالیبره شده

کمینه حجم مجاز، به الزامات تعیین‌شده توسط اثرات شروع و پایان آزمون (خطای زمان‌بندی) و طراحی وسیله نشانگر (مقدار زینه تصدیق) بستگی دارد.

۷-۳-۲-۲-۷ عوامل عمده مؤثر در اندازه‌گیری خطاها

۷-۳-۲-۲-۷-۱ کلیات

تغییرات فشار، آهنگ شارش و دمای تجهیزات آزمون و عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری دقیق این کمیت‌های فیزیکی، عوامل اصلی مؤثر بر اندازه‌گیری خطاهای کنتور آب هستند.

۷-۳-۲-۲-۷-۲ فشار منبع

در آهنگ شارش انتخاب شده، فشار منبع باید در سراسر آزمون در یک مقدار ثابت حفظ شود.

زمانی که کنتورهای آب با مقدار تخصیص داده شده $Q_3 \leq ۱۶\ m^3/h$ در آهنگ‌های شارش کمتر از $۰{,}۱\ Q_3$ آزمون می‌شوند، در صورتی که تجهیزات آزمون از طریق لوله متصل به مخزنی با هد ثابت تغذیه شوند، ثبات فشار در ورودی کنتور (یا در ورودی اولین کنتور از گروهی از کنتورهای مورد آزمون) به‌دست می‌آید که این موضوع، یک شارش مختل نشده را تضمین می‌کند.

از سایر روش‌های تغذیه‌ای که منجر به نوسانات فشار بیش از نوسانات یک مخزن با هد ثابت نشود (به طور مثال یک مخزن تحت فشار)، می‌توان استفاده کرد.

برای سایر آزمون‌ها، فشار بالادست کنتور نباید بیش از ٪ ۱۰ تغییر کند. بیشینه عدم قطعیت به ازای $k = 2$ در اندازه‌گیری فشار، باید ٪ ۵ مقدار اندازه‌گیری شده باشد.

عدم قطعیت تخمین زده شده باید مطابق با استاندارد ISO/IEC Guide 98-3 با یک عامل پوشش $k = 2$ باشد.

فشار در ورودی کنتور نباید از بیشینه فشار قابل قبول برای آن کنتور بیشتر شود.

۷-۳-۲-۲-۷-۳ آهنگ شارش

آهنگ شارش باید در سراسر آزمون در مقدار انتخاب شده، ثابت حفظ شود.

اطمینان حاصل کنید که تغییر نسبی آهنگ شارش در طول مدت هر آزمون (شامل شروع و توقف آزمون نمی‌شود) نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

- ٪ ۲٫۵ ± از Q_1 تا Q_2 (غیر در برگیرنده[1])؛

- ٪ ۵/۰ ± از Q_2 (در برگیرنده [2]) تا Q_4.

مقدار آهنگ شارش با حجم واقعی عبوری در زمان آزمون، تقسیم بر مدت زمان آزمون برابر است.

در صورتی که تغییر فشار نسبی (در تخلیه شارش به هوا آزاد) یا تغییر نسبی افت فشار (در مدارهای بسته) از مقادیر زیر بیشتر نشود، این شرط تغییر آهنگ شارش، قابل قبول است:

- ٪ ۵ ± از Q_1 تا Q_2 (غیر دربرگیرنده)؛

- ٪ ۱۰ ± از Q_2 (در برگیرنده) تا Q_4.

۴-۷-۲-۲-۳-۷ دما

اطمینان حاصل کنید که در مدت آزمون، دمای آب بیش از $5^{\circ}C$ تغییر نکند.

اطمینان حاصل کنید که بیشینه عدم قطعیت در اندازه‌گیری دما از $1^{\circ}C \pm$ بیشتر نشود.

عدم قطعیت تخمین زده شده باید مطابق با استاندارد ISO/IEC Guide 98-3 با یک عامل پوشش $k = 2$ باشد.

۵-۷-۲-۲-۳-۷ جهت‌گیری کنتور(های) آب

اطمینان حاصل کنید که موقعیت کنتورهای آب (جهت‌گیری فضایی) به صورت مناسب، همان طوری است که توسط سازنده اعلام شده و بر روی تجهیزات آزمون[3] نصب می‌شوند.

الف- اگر کنتورهای آب با «H» علامت‌گذاری شده باشند، در طی مدت آزمون، لوله‌کشی متصل‌کننده را با محور شارش در صفحه افقی (وسیله نشانگر در بالا قرار گیرد) نصب کنید.

ب- اگر کنتورهای آب با «V» علامت‌گذاری شده باشند، در طی مدت آزمون، لوله‌کشی متصل‌کننده را با محور شارش در صفحه عمودی نصب کنید:

۱- دست‌کم یک کنتور از نمونه، باید با محور عمودی شارش و جهت شارش از پایین به بالا نصب شود؛

۲- دست‌کم یک کنتور از نمونه، باید با محور عمودی شارش و جهت شارش از بالا به پایین نصب شود.

پ- اگر کنتورهای آب با «H» یا «V» علامت‌گذاری نشده باشند:

۱- دست‌کم یک کنتور آب از نمونه را با محور عمودی شارش و جهت شارش از پایین به بالا نصب کنید؛

۲- دست‌کم یک کنتور آب از نمونه را با محور عمودی شارش و جهت شارش از بالا به پایین نصب کنید؛

1- Not inclusive
2- Inclusive
3- Test rig

۳- دست‌کم یک کنتور آب از نمونه را با محور شارش در یک زاویه میانی نسبت به حالت عمودی و افقی (انتخاب به تشخیص مسئول تصویب‌کننده) نصب کنید؛

۴- کنتورهای آب باقی مانده از نمونه را با محور افقی شارش نصب کنید.

ت- در صورتی که کنتورهای آب دارای وسیله نشانگری باشند که با بدنه کنتور آب یکپارچه است، دست‌کم یکی از کنتورهای آب که به صورت افقی نصب شده، باید طوری جهت‌دهی شود که موقعیت وسیله نشانگر در پهلو قرار گرفته و بقیه کنتورهای آب طوری جهت‌دهی شوند که موقعیت وسیله نشانگر در بالا قرار گیرد.

ث- اطمینان حاصل کنید که رواداری در موقعیت محور شارش برای همه کنتورهای آب، چه افقی و چه عمودی یا جهت‌گیری میانی، $^{o}۵ \pm$ باشد.

در صورتی که کمتر از چهار کنتور برای آزمون ارائه شده باشد، باید کنتورهای تکمیلی از جمعیت پایه[1] برداشته شود یا همان کنتورها باید در موقعیت‌های مختلف مورد آزمون قرار گیرند.

۷-۳-۳ روش اجرایی آزمون

الف- خطاهای ذاتی کنتور آب (در اندازه‌گیری حجم واقعی) را برای دست‌کم شش آهنگ شارش زیر، تعیین کنید. خطا را در آهنگ‌های شارش موارد ۱، ۲ و ۵ سه بار و در سایر گستره‌های آهنگ شارش، دو بار اندازه‌گیری کنید:

۱- بین Q_1 و Q_1 ۱٫۱؛

۲- بین Q_2 و Q_2 ۱٫۱؛

۳- بین $(Q_2 + Q_3)$ ۰٫۳۳ و $(Q_2 + Q_3)$ ۰٫۳۷؛

۴- بین $(Q_2 + Q_3)$ ۰٫۶۷ و $(Q_2 + Q_3)$ ۰٫۷۴؛

۵- بین Q_3 ۰٫۹ و Q_3؛

۶- بین Q_4 ۰٫۹۵ و Q_4؛

یادآوری- به دلیل اینکه تکرارپذیری در آهنگ‌های شارش ۱، ۲ و ۵ محاسبه می‌شود، همیشه سه نقطه در این شارش‌ها لازم است.

ب- کنتور آب را بدون وسایل تکمیلی متصل‌شده به آن (در صورت وجود) آزمون کنید؛

پ- اگر شکل منحنی خطا نشان دهد که ممکن است خطا از بیشینه خطای مجاز فراتر رود، خطاها را در سایر آهنگ‌های شارش اندازه‌گیری کنید؛

ت- خطای نسبی را برای هر آهنگ شارش محاسبه کنید.

1- Basis population

۷-۳-۴ معیارهای پذیرش

الف- خطاهای مشاهده شده برای هر شش آهنگ شارش نباید از بیشینه خطای مجاز بیشتر شود. اگر خطای مشاهده شده برای یک یا چند کنتور، فقط در یک آهنگ شارش، بیش از بیشینه خطای مجاز باشد، چنانچه فقط دو نتیجه در آن آهنگ شارش حاصل شده باشد، آزمون را در آن آهنگ شارش تکرار کنید. اگر دو نتیجه از سه نتیجه در بیشینه خطای مجاز قرار گیرد و میانگین حسابی این نتایج برای سه آزمون در آن آهنگ شارش در بازه بیشینه خطای مجاز باشد، آزمون باید رضایت‌بخش اعلام شود.

ب- اگر همه خطاهای کنتور آب هم علامت باشند، دست‌کم یکی از خطاها نباید از نصف بیشینه خطای مجاز بیشتر شود. در همه موارد، این الزام باید با توجه به تامین‌کننده و مصرف‌کننده آب، منصفانه اعمال شود.

پ- انحراف معیار[1] برای آهنگ‌های شارش الف، ۱، ۲ و ۵ زیربند ۷-۳-۳ نباید از یک سوم بیشینه خطای مجاز داده شده در زیربند ۴-۲-۲ بیشتر شود.

۷-۴ آزمون افت فشار

۷-۴-۱ کلیات

هدف از این آزمون، موارد زیر است:

- تعیین بیشینه افت فشار از درون کنتور آب در هر آهنگ شارش بین Q_1 و Q_3 و تصدیق انطباق کنتور آب با الزامات زیربند ۶-۵؛

- تعیین بیشینه افت فشار از درون کنتور آب در هر آهنگ شارش بین Q_1 و Q_3؛

- تایید کمتر بودن بیشینه افت فشار از (۱٫۰۰ bar) ۰٫۱ MPa.

افت فشار به عنوان فشار از دست رفته توسط شارش شاره عبوری از میان کنتور آب تحت آزمون تعریف می‌شود. کنتور آب شامل کنتور و اتصالات، به جز لوله‌کشی بخش آزمون است. این آزمون برای شارش رو به جلو و در صورت مناسب بودن، برای شارش برگشتی، الزامی است.

۷-۴-۲ آماده‌سازی

شرایط نصب باید مطابق با استاندارد ISO 9644 باشد.

۷-۴-۳ روش اجرایی آزمون

۷-۴-۳-۱ تعیین افت فشار نصب شده

1- Standard deviation

باید کنتور آب در بخش اندازه‌گیری در مکان آزمون نصب شود. شارش برقرار شده و همه هوا از بخش آزمون تخلیه شود. باید فشار عقبی کافی در نقطه فشارسنجی پایین‌دست در بیشینه آهنگ شارش Q_3 تضمین شود. به عنوان کمینه، فشار استاتیکی (۱ bar) ۱۰۰ kPa پایین‌دست کنتور تحت آزمون برای جلوگیری از کاویتاسیون یا حباب زایی هوا، توصیه می‌شود. باید همه هوا از نقاط فشارسنجی و لوله‌های انتقال متصل‌کننده تخلیه شده و به آب اجازه داده شود تا در دمای خواسته‌شده به ثبات برسد. در حالی که فشار تفاضلی پایش می‌شود، شارش را بین Q_1 و Q_3 تغییر دهید. آهنگ شارشی (Q_t) که بزرگترین افت فشار را نشان می‌دهد، همراه با افت فشار اندازه‌گیری شده و دمای آب، ثبت کنید. معمولا Q_t معادل با Q_3 است.

بیشینه افت فشار باید با بیشینه عدم قطعیت گسترده ٪ ۵ و با یک عامل پوشش $k = 2$ اندازه‌گیری شود.

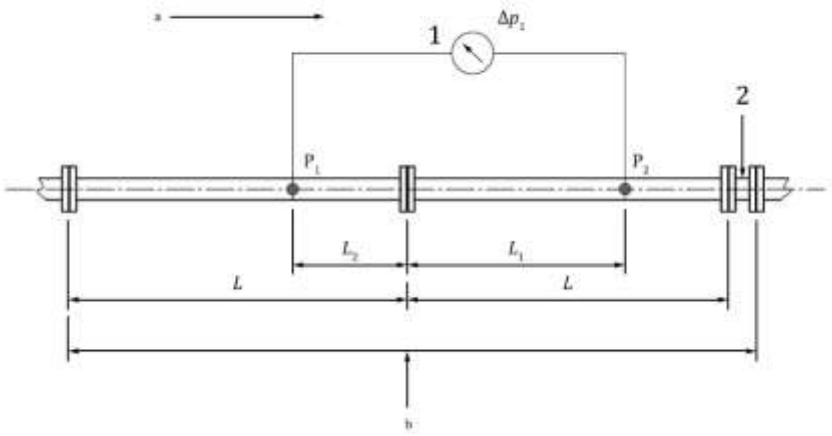
۷-۴-۳-۲ تعیین افت فشار مربوط به بخش آزمون

از آنجا که مقداری از فشار به علت اصطکاک در لوله بخش آزمون بین نقاط فشارسنجی از دست می‌رود، باید مقدار آن تعیین شده و از افت فشار اندازه‌گیری شده در کنتور، کم شود. در صورتی که قطر، زبری و طول لوله بین نقاط فشارسنجی معلوم باشد، افت فشار را می‌توان از فرمول افت فشار استاندارد محاسبه کرد. با این حال ممکن است اندازه‌گیری افت فشار در سراسر لوله‌ها، موثرتر باشد. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، بخش آزمون را می‌توان دوباره چیدمان کرد.

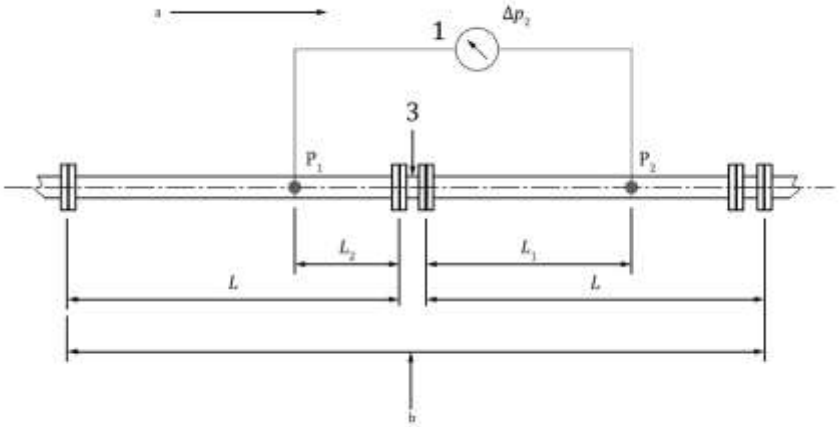
این موضوع با اتصال لوله‌های بالادست و پایین‌دست روبرو به هم، در عدم حضور کنتور (با دقت از ایجاد بیرون زدگی در سوراخ لوله یا ناهمترازی[1] دو وجه جلوگیری شود) و اندازه‌گیری افت فشار در بخش اندازه‌گیری لوله برای آهنگ شارش مشخص‌شده، انجام می‌شود.

افت فشار را برای طول‌های لوله در آهنگ شارش Q_t که قبلا تعیین شده، اندازه‌گیری کنید.

1- Misalignment



الف- افت فشار لوله



ب- افت فشار (لوله و کنتور آب)

راهنما:

1	مانومتر تفاضلی
2	کنتور آب در موقعیت پایین‌دست
Δp_1	افت فشار در طول لوله‌های بالادست و پایین‌دست
Δp_2	افت فشار در طول لوله‌های بالادست و پایین‌دست و کنتور آب
3	کنتور آب
p_1 و p_2	مقاطع نقاط فشارسنجی
A	جهت شارش
B	بخش اندازه‌گیری

شکل ۱- شرایط نصب برای آزمون افت فشار

۷-۴-۴ محاسبه Δp واقعی کنتور آب

افت فشار، Δp_t کنتور آب را در Q_t با استفاده از رابطه ۴ محاسبه کنید:

$$\Delta p_t = \Delta p_{m+p} - \Delta p_p \qquad (۴)$$

که در آن:

Δp_{m+p} افت فشار اندازه‌گیری شده در Q_t با کنتور نصب‌شده است؛

Δp_p افت فشار اندازه‌گیری شده بدون حضور کنتور در Q_t است.

اگر آهنگ شارش اندازه‌گیری شده در طول آزمون یا در زمان تعیین افت فشار لوله، با آهنگ شارش آزمون انتخاب شده برابر نباشد، افت فشار اندازه‌گیری شده برای مقداری که در Q_t انتظار داریم را می‌توان با اشاره به رابطه قانون مربعی به شرح زیر (به رابطه ۵ مراجعه شود)، اصلاح کرد:

$$\Delta p_{Q_t} = \frac{Q_t^2}{Q_{meas}^2} = \Delta p_{Q_{meas}} \qquad (۵)$$

که در آن:

Δp_{Q_t} افت فشار اندازه‌گیری شده در Q_t است؛

$\Delta p_{Q_{meas}}$ افت فشار محاسبه شده در آهنگ شارش Q_{meas} است.

۷-۴-۵ معیارهای پذیرش

اندازه‌گیری افت فشار در هر آهنگ شارش در بازه شرایط بهره‌برداری اسمی نباید از مقدار بیشینه افت فشار متناظر با رده اظهارشده توسط سازنده، بیشتر شود.

۷-۵ آزمون شارش برگشتی

۷-۵-۱ کلیات

این آزمون برای تصدیق برآورده شدن الزامات زیربند ۴-۲-۳ در زمان وقوع شارش برگشتی در کنتور است.

کنتورهایی که برای اندازه‌گیری شارش برگشتی طراحی شده‌اند، باید حجم شارش برگشتی را به درستی ثبت کنند.

کنتورهایی که اجازه شارش برگشتی را می‌دهند، اما برای اندازه‌گیری آن طراحی نشده‌اند، باید در معرض شارش برگشتی قرار گیرند. برای بررسی این که هیچ تنزلی در عملکرد اندازه‌شناختی کنتور به دلیل شارش برگشتی وجود ندارد، خطا باید برای شارش رو به جلو اندازه‌گیری شود.

کنتورهایی که برای جلوگیری از شارش برگشتی (به عنوان مثال با استفاده از شیر یک‌طرفه یک‌پارچه) طراحی شده‌اند، اتصال خروجی در معرض بیشینه فشار قابل قبول کنتور قرار می‌گیرد و سپس برای اطمینان از آن‌که به دلیل اعمال فشار بر روی کنتور هیچ تنزلی در عملکرد اندازه‌شناختی آن به‌وجود نمی‌آید، خطاهای اندازه‌گیری برای شارش رو به جلو، اندازه‌گیری می‌شود.

۷-۵-۲ آماده‌سازی

الزامات نصب و بهره‌برداری شرح داده شده در زیربند ۷-۳-۲ باید اعمال شود.

۷-۵-۳ روش اجرایی آزمون

۷-۵-۳-۱ کنتورهای طراحی‌شده برای اندازه‌گیری شارش برگشتی

۱- در هر یک از آهنگ‌های شارش برگشتی زیر، دست‌کم برای یک کنتور، خطا را اندازه‌گیری کنید:

الف- بین Q_1 و ۱٫۱ Q_1؛

ب- بین Q_2 و ۱٫۱ Q_2؛

پ- بین Q_3 ۰٫۹ و Q_3؛

۲- در طی مدت هر آزمون، سایر عوامل تاثیرگذار باید در شرایط مرجع حفظ شود.

۳- خطا را برای هر آهنگ شارش محاسبه کنید.

۴- علاوه بر این، آزمون افت فشار (به زیربند ۷-۴ مراجعه شود)، آزمون اغتشاش شارش (به زیربند ۷-۶ مراجعه شود) و آزمون تاب‌آوری[1] (به زیربند ۷-۷ مراجعه شود) نیز باید انجام شود.

۷-۵-۳-۲ کنتورهای آبی که برای اندازه‌گیری شارش‌های برگشتی طراحی نشده‌اند

۱- کنتور را به مدت ۱ min در معرض شارش برگشتی Q_3 ۰٫۹ قرار دهید؛

۲- در هر یک از آهنگ‌های شارش رو به جلوی زیر، دست‌کم خطای یک کنتور را اندازه‌گیری کنید:

الف- بین Q_1 و ۱٫۱ Q_1؛

ب- بین Q_2 و ۱٫۱ Q_2؛

پ- بین Q_3 ۰٫۹ و Q_3 ؛

۳- در طی مدت هر آزمون، سایر عوامل تاثیرگذار باید در شرایط مرجع نگه‌داشته شوند؛

۴- خطا را برای هر آهنگ شارش محاسبه کنید.

---

1 -Endurance

۷-۵-۳-۳ کنتورهای آبی که از شارش‌های برگشتی جلوگیری می‌کنند

۱- باید کنتورهایی که از شارش برگشتی جلوگیری می‌کنند، به مدت ۱min در معرض بیشینه فشار قابل قبول در جهت شارش برگشتی قرار گیرند؛

۲- بررسی کنید که نشت عمده‌ای پس از شیر وجود نداشته باشد؛

۳- در هر یک از آهنگ‌های شارش رو به جلوی زیر، دست‌کم خطای یک کنتور را اندازه‌گیری کنید:

الف- بین Q_1 و $1{,}1\ Q_1$؛

ب- بین Q_2 و $1{,}1\ Q_2$؛

پ- بین Q_3 $0{,}9$ و Q_3 ؛

۴- در طی مدت هر آزمون، سایر عوامل تاثیرگذار باید در شرایط مرجع حفظ شوند؛

۵- خطای نسبی را برای هر آهنگ شارش محاسبه کنید.

۷-۵-۴ معیارهای پذیرش

خطای کنتور آب نباید از بیشینه خطای مجاز قابل کاربرد در آزمون‌های شرح داده شده در زیربند ۷-۵-۳ بیشتر شود.

۷-۶ آزمون‌های اغتشاش شارش

۷-۶-۱ کلیات

برخی از انواع کنتورهای آب، برای مثال کنتورهای آب حجم‌سنجی، نسبت به شرایط نصب غیرحساس در نظر گرفته می‌شوند، از این رو این آزمون برای آن‌ها کاربرد ندارد.

سازنده باید رده حساسیت اغتشاش پروفایل شارش را برای کنتور آب مشخص کند. این رده هرگز طول‌های بزرگتر از DN ۱۵ در بالادست و DN ۵ در پایین‌دست را در بر نمی‌گیرد.

۷-۶-۲ هدف از آزمون

هدف از این آزمون، تصدیق انطباق کنتور آب با الزامات زیربند ۶-۳ این استاندارد است.

یادآوری۱- با حضور کنتور آب معین، اثرات خطای یک کنتور آب با انواع رایج شارش مغشوش[1] در بالادست و پایین‌دست کنتور آب اندازه‌گیری می‌شود.

یادآوری۲- وسایل اغتشاش نوع ۱و۲ در آزمون‌ها برای ایجاد پروفایل‌های سرعت دورانی (گردابی) به ترتیب در سمت چپ (چپ‌گرد - پاد ساعتگرد) و در سمت راست (راست‌گرد - ساعت‌گرد) استفاده می‌شود. به طور معمول نوعی اغتشاش شارش در

1 - Disturbed

پایین‌دست دو زانویی 90^{o} ایجاد می‌شود که به طور مستقیم متصل شده‌اند. یک وسیله اغتشاش نوع ۳ در پایین‌دست مفصل لوله برآمده یا شیر دروازه‌ای نیمه باز، به طور معمول پروفایل سرعت نامتقارن را ایجاد می‌کند.

۷-۶-۳ آماده‌سازی

علاوه بر الزامات نصب و بهره‌برداری شرح داده شده در زیربند ۷-۳-۲، همچنین شرایط شرح داده شده در زیربند ۷-۶-۴ نیز اعمال می‌شود.

۷-۶-۴ روش اجرایی آزمون

الف- با استفاده از اغتشاشگرهای شارش انواع ۱، ۲ و ۳ مشخص‌شده در پیوست **ب**، خطای کنتور آب را در آهنگ شارش بین Q_3 ۰٫۹ و Q_3، برای هر یک از شش شرایط نصب مشخص‌شده در شکل۲ تعیین کنید.

ب- در طول مدت هر آزمون، سایر عوامل تاثیرگذار را مطابق با زیربند ۷-۱-۲ در شرایط مرجع نگه دارید.

الزامات اضافی به شرح زیر است:

پ- زمانی که کمینه طول لوله مستقیم DN × ۵ در پایین‌دست کنتور آب توسط سازنده مشخص می‌شود، فقط آزمون‌های ۱، ۳ و ۵ نمایش داده شده در شکل ۲ را برای شرایط نصب انجام دهید.

ت- در صورتی که نصب کنتور آب قرار است با مستقیم‌کننده خارجی شارش به‌کار برده شود، سازنده باید مستقیم‌کننده را همراه با کنتورهای آب، به منظور آزمون تطبیقی مشخصه‌های فنی و همچنین موقعیت آن در نصب نسبت به کنتور آب، مشخص کرده و تحویل دهد.

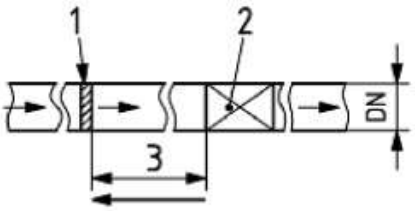
ث- وسیله‌ای در داخل کنتور آب که دارای کارکرد مستقیم‌کننده شارش است، نباید به عنوان یک «مستقیم کننده» در زمینه این آزمون‌ها در نظر گرفته شود.

ج- برخی از انواع کنتور آب که ثابت شده از اختلال‌های شارش بالادست و پایین‌دست کنتور تاثیر نمی‌پذیرند، می‌توانند از این آزمون معاف شوند.

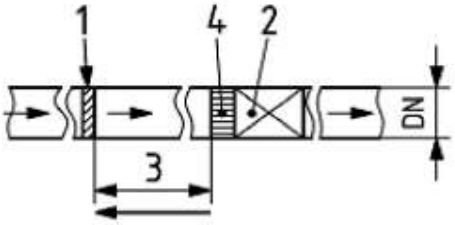
چ- طول‌های مستقیم بالادست و پایین‌دست کنتور، به رده حساسیت پروفایل شارش کنتور بستگی دارد و به ترتیب باید مطابق با جدول‌های ۱ و ۲ باشد.

۷-۶-۵ معیارهای پذیرش

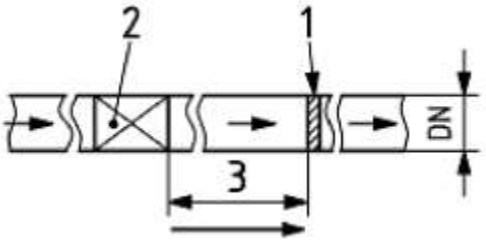
برای هر یک از آزمون‌های اغتشاش شارش، خطای نسبی کنتور نباید از بیشینه خطای مجاز قابل کاربرد بیشتر شود.



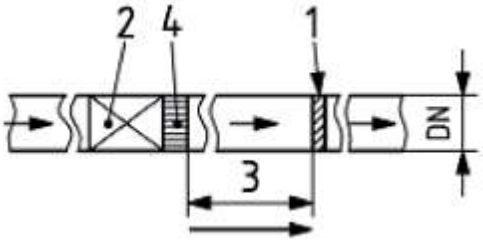
الف- آزمون۱: بدون یک مستقیم‌کننده



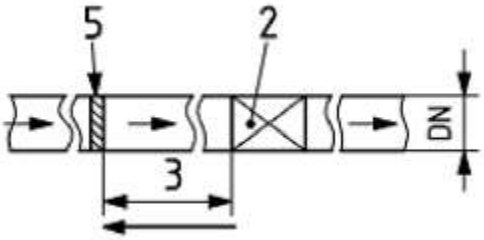
ب- آزمون الف-۱: با یک مستقیم‌کننده



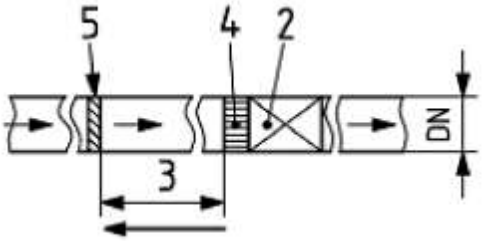
پ- آزمون۲: بدون یک مستقیم‌کننده



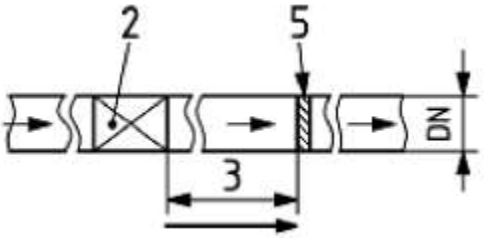
ت- آزمون الف-۲: با یک مستقیم‌کننده



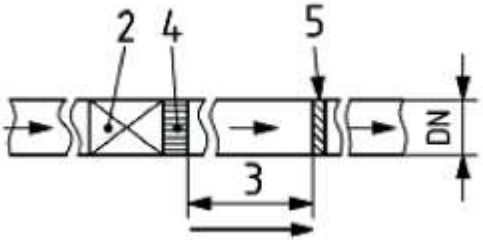
ث- آزمون۳: بدون یک مستقیم‌کننده



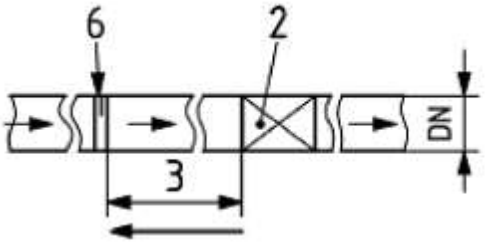
ج- آزمون الف-۳: با یک مستقیم‌کننده



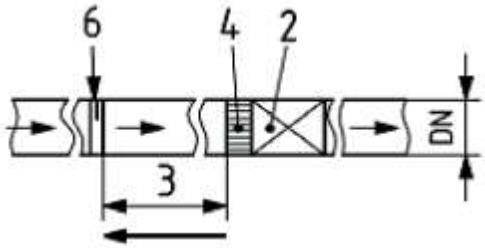
چ- آزمون۴: بدون یک مستقیم‌کننده



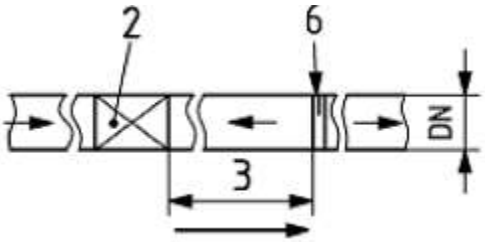
ح- آزمون الف-۴: با یک مستقیم‌کننده



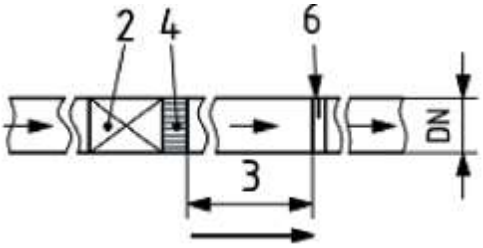
خ- آزمون۵: بدون یک مستقیم‌کننده



د- آزمون الف-۵: با یک مستقیم‌کننده



ذ- آزمون۶: بدون یک مستقیم‌کننده



ر- آزمون الف-۶: با یک مستقیم‌کننده

راهنما:

اغتشاش‌گر نوع ۱	مولد گردابی چپ‌گرد (پادساعت‌گرد)
اغتشاش‌گر نوع ۲	مولد گردابی راست‌گرد (ساعتگرد)
اغتشاش‌گر نوع ۳	اغتشاش‌گر شارش پروفایل سرعت
1	اغتشاش‌گر نوع ۱
2	کنتور آب
3	طول‌های مستقیم
4	مستقیم‌کننده
5	اغتشاش‌گر نوع ۲
6	اغتشاش‌گر نوع ۳

شکل ۱ – طرح‌واره اغتشاش شارش

۷-۷ آزمون‌های تاب‌آوری

۷-۷-۱ آزمون دوام

۷-۷-۱-۱ کلیات

در طول آزمون‌های دوام، شرایط بهره‌برداری اسمی کنتور باید رعایت شود. این آزمون برای شارش رو به جلو و جایی‌که برای شارش برگشتی (به بند ۷-۵-۳-۱ مراجعه شود) مناسب باشد، لازم است.

جهت (های) کنتورهای تحت آزمون باید با توجه به جهت(های) کنتور مرجع که توسط سازنده ادعا شده است، تنظیم شود.

جدول ۵- آزمون تاب‌آوری

رده دمایی	آهنگ شارش دائمی (Q_3) (m^3/h)	آهنگ شارش آزمون	نوع آزمون	تعداد قطع‌ها[4]	مدت زمان مکث‌ها[3] (s)	دوره بهره‌برداری در آهنگ شارش آزمون	مدت زمان راه‌اندازی[1] و از کار ایستادن[2] (s)
T30 و T50	$Q_3 \leq 16$	Q_3	ناپیوسته	۱۰۰۰۰۰	۱۵	۱۵ s	۰٫۱۵$[Q_3]_{الف}$s با کمینه یک ثانیه
		Q_4	پیوسته	-	-	۱۰۰ h	-
	$Q_3 > 16$	Q_3	پیوسته	-	-	۸۰۰ h	-
		Q_4	پیوسته	-	-	۲۰۰ h	-
الف $[Q_3]$ به لحاظ عددی برابر مقدار Q_3 برحسب m^3/h است.							

۷-۷-۱-۲ آزمون شارش پیوسته

۷-۷-۱-۲-۱ کلیات

هدف از این آزمون، تصدیق دوام کنتور آب است، در زمانی که در معرض شرایط شارش پیوسته، دائمی و اضافه بار قرار می‌گیرد.

این آزمون شامل قرار دادن کنتور آب در معرض آهنگ شارش ثابت معادل Q_3 یا Q_4 است، همان طور که در جدول ۵ بیان شده است. برای راحتی آزمایشگاه‌ها، می‌توان این آزمون را به دوره‌های بیشینه ۶ ساعته تقسیم کرد.

۷-۷-۱-۲-۲ آماده‌سازی

علاوه بر کنتور آب یا کنتورهای آبی که آزمون می‌شوند، خط لوله شامل موارد زیر نیز می‌شود:

الف- وسیله تنظیم‌کننده شارش؛

ب- یک یا چند شیر مجزا کننده؛

پ- وسیله‌ای برای اندازه‌گیری دمای آب در ورودی کنتور آب؛

ت- ابزاری برای بررسی آهنگ شارش و مدت زمان آزمون؛

ث- وسایلی برای اندازه‌گیری فشار در ورودی و خروجی.

1- Start up
2- Run down
3- Duration of pauses
4- Interruptions

وسایل مختلف نباید منجر به کاویتاسیون یا سایر انواع فرسایش پارازیتی[1] در کنتور(ها) شوند.

۷-۷-۱-۲-۳ روش اجرایی آزمون

۷-۷-۱-۲-۳-۱ کلیات

الف- پیش از شروع آزمون تاب‌آوری پیوسته، خطاهای کنتورها را همان‌طور که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده است و در همان آهنگ‌های شارش اشاره شده در زیربند ۷-۳-۳ اندازه‌گیری کنید؛

ب- کنتور(های) آب را به‌صورت تکی یا دسته‌ای در همان جهت‌گیری‌هایی که در تعیین آزمون‌های خطای ذاتی (به زیربند ۷-۳-۲-۲-۷-۵ مراجعه شود) به‌کار برده شده، در تجهیز آزمون نصب کنید؛

پ- آزمون‌های زیر را انجام دهید:

۱- برای کنتورهای آب با $Q_3 \leq 16\ m^3/h$، کنتور را برای یک دوره $100\ h$ در آهنگ شارش Q_4 راه‌اندازی کنید؛

۲- برای کنتورهای آب با $Q_3 > 16\ m^3/h$، کنتور را برای یک دوره $800\ h$ در آهنگ شارش Q_3 سپس برای یک دوره $200\ h$ در آهنگ شارش Q_4 راه‌اندازی کنید.

ت- در طول مدت آزمون‌های تاب‌آوری، کنتورهای آب را در شرایط بهره‌برداری اسمی آن‌ها نگه داشته و اطمینان حاصل کنید، فشار در خروجی هر کنتور برای جلوگیری از کاویتاسیون، به اندازه کافی بالا است؛

ث- پس از آزمون تاب‌آوری پیوسته، خطاهای کنتورهای آب را همان‌طور که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده و در همان آهنگ‌های شارش، اندازه‌گیری کنید؛

ج- خطای نسبی را برای هر یک از آهنگ‌های شارش محاسبه کنید؛

چ- برای هر آهنگ شارش، خطای به‌دست آمده پیش از آزمون (مرحله الف) را از خطای به‌دست آمده پس از این آزمون (مرحله ج) کسر کنید.

۷-۷-۱-۲-۳-۲ رواداری آهنگ شارش

اطمینان حاصل کنید که تغییرات نسبی مقادیر آهنگ شارش در طی مدت هر آزمون (به جز زمان شروع و توقف) نباید از $\pm$ ۱۰ ٪ بیشتر شود.

۷-۷-۱-۲-۳-۳ رواداری زمان‌بندی آزمون

مدت زمان مشخص‌شده برای آزمون، یک مقدار کمینه است.

1- Parasitic

۷-۷-۱-۲-۳-۴ رواداری حجم تخلیه‌شده

حجم نشان داده شده در انتهای آزمون، نباید کمتر از حجم تعیین‌شده از حاصل‌ضرب آهنگ شارش و مدت زمان مشخص‌شده آزمون، باشد.

برای برآورده ساختن این شرایط، آهنگ شارش را به طور مکرر پایش کنید. ممکن است از کنتورهای آب مورد آزمون برای بررسی آهنگ شارش استفاده شود.

۷-۷-۱-۲-۳-۵ خوانش‌های آزمون

اگر آزمون به‌صورت زیر تقسیم شده باشد، در طی مدت آزمون، خوانش‌های زیر از تجهیزات تحت آزمون را دست‌کم یک‌بار در هر دوره ۲۴ h یا یک‌بار برای هر دوره کوتاه‌تر، ثبت کنید:

الف- فشار آب در بالادست کنتور(های) آب؛

ب- فشار آب در پایین‌دست کنتور(های) آب؛

پ- دمای آب در بالادست کنتور(های) آب؛

ت- آهنگ شارش عبوری از کنتور(های) تحت آزمون؛

ث- خوانش‌هایی از کنتور(های) آب تحت آزمون؛

ج- حجم عبوری از درون کنتور(های) آب.

۷-۷-۱-۲-۴ معیارهای پذیرش

۷-۷-۱-۲-۴-۱ برای کنتورهای آب با رده درستی ۱

پس از آزمون تاب‌آوری پیوسته:

الف- تغییرات در منحنی خطا نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- ٪ ۲ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

با هدف تعیین این الزامات، مقادیر میانگین خطاها در هر آهنگ شارش باید به‌کار برده شود.

ب- منحنی‌های خطا نباید از بیشینه حد خطای زیر فراتر روند:

- ٪ ۴ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای T30؛ یا
- ٪ ۲٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای غیر از T30.

۷-۷-۱-۲-۴-۲ برای کنتورهای آب با رده درستی ۲

پس از آزمون تاب‌آوری پیوسته:

الف- تغییرات در منحنی خطا نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

- ٪ ۳ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

با هدف تعیین این الزامات، مقادیر میانگین خطاها در هر آهنگ شارش باید به‌کار برده شود.

ب- منحنی‌های خطا نباید از بیشینه حد خطای زیر فراتر روند:

- ٪ ۶ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۲٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای T30؛ یا
- ٪ ۳٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای غیر از T30.

۷-۷-۱-۳ آزمون شارش ناپیوسته

۷-۷-۱-۳-۱ کلیات

این آزمون تنها برای کنتورهای آب با $Q_3 \leq ۱۶\ m^3/h$ و کنتورهای آب ترکیبی کاربرد دارد.

هدف از این آزمون، تصدیق دوام کنتور آب در زمان قرار گرفتن تحت شرایط شارش چرخه‌ای است.

این آزمون شامل کنتور آبی است که تحت تعداد مشخصی از چرخه‌های آهنگ شارش شروع و توقف کوتاه مدت قرار می‌گیرد و فاز آهنگ شارش ثابت آزمون در هر چرخه، در آهنگ شارش (Q_3) مشخص در سراسر طول مدت آزمون حفظ می‌شود. برای راحتی آزمایشگاه‌ها، می‌توان این آزمون را به دوره‌های بیشینه ۶ ساعته تقسیم کرد.

۷-۷-۱-۳-۲ آماده‌سازی

می‌توان کنتورهای آب را به‌صورت سری، موازی یا ترکیبی از هر دو چیدمان کرد.

سامانه لوله‌کشی شامل موارد زیر است:

الف- یک وسیله تنظیم‌کننده شارش (در صورت کاربرد، برای هر خط از کنتورهای آب که به صورت سری قرار گرفته‌اند)؛

ب- یک یا چند شیر مجزا کننده؛

پ- وسیله‌ای برای اندازه‌گیری دمای آب بالادست کنتورهای آب؛

ت- ابزاری برای بررسی آهنگ شارش، مدت زمان چرخه‌ها و تعداد چرخه‌ها؛

ث- وسیله‌ای برای قطع شارش برای هر خط از کنتورهای آب در حالت سری؛

ج- وسایلی برای اندازه‌گیری فشار در ورودی و خروجی.

وسایل مختلف نباید سبب کاویتاسیون یا سایر انواع فرسایش ناشی از روش اجرایی آزمون کنتور(های) آب شوند.

کنتور(های) آب و لوله‌های اتصال را از هوا تخلیه کنید.

اطمینان حاصل کنید تغییرات شارش در طول مدت عملیات باز و بسته شدن مکرر، تدریجی است، تا از ضربه قوچ[1] جلوگیری شود.

۷-۷-۱-۳-۳ چرخه‌های آهنگ شارش

یک چرخه کامل شامل چهار مرحله زیر است:

الف- دوره‌ای از صفر تا آهنگ شارش آزمون Q_3؛

ب- دوره‌ای در آهنگ شارش ثابت آزمون Q_3؛

پ- دوره‌ای از آهنگ شارش آزمون Q_3 تا آهنگ شارش صفر؛

ت- دوره‌ای در آهنگ شارش صفر.

برنامه آزمون باید تعداد چرخه‌های آهنگ شارش، مدت زمان هر چهار مرحله چرخه و کل حجمی که باید تخلیه شود را مشخص کند.

۷-۷-۱-۳-۴ روش اجرایی آزمون

۷-۷-۱-۳-۴-۱ برای همه انواع کنتورها

الف- پیش از شروع آزمون تاب‌آوری ناپیوسته، خطاهای کنتورهای آب را همان‌طور که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده و در همان آهنگ‌های شارش بیان شده در زیربند ۷-۳-۳ اندازه‌گیری کنید؛

ب- کنتورهای آب را به‌صورت تکی یا دسته‌ای در همان جهت‌گیری‌هایی که برای تعیین آزمون‌های خطای ذاتی (به زیربند ۷-۳-۲-۲-۷-۵ مراجعه شود) به کار برده شده، در تجهیزات آزمون نصب کنید؛

پ- در طول مدت آزمون‌ها، کنتورهای آب را در شرایط بهره‌برداری اسمی آن‌ها نگه داشته و به منظور جلوگیری از کاویتاسیون در کنتورها، فشار پایین‌دست کنتورها را به اندازه کافی بالا نگه دارید؛

ت- آهنگ شارش را در بازه رواداری‌های مشخص شده، تنظیم کنید؛

ث- کنتور(ها) را در شرایط نمایش داده شده در جدول ۶ راه‌اندازی کنید؛

1- Water hammer

ج- پس از آزمون تاب آوری ناپیوسته، خطاهای نهایی کنتورهای آب را همان‌طور که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده و در همان آهنگ‌های شارش بیان شده در زیربند ۷-۳-۳ اندازه‌گیری کنید؛

چ- خطاهای نسبی را برای هر آهنگ شارش محاسبه کنید؛

ح- برای هر آهنگ شارش، مقدار خطای ذاتی به‌دست آمده پیش از آزمون (مرحله الف) را از خطای به‌دست آمده پس از آزمون (مرحله چ) کسر کنید.

۷-۷-۱-۳-۴-۲ رواداری آهنگ شارش

تغییرات نسبی مقادیر شارش، خارج از دوره‌های باز شدن، بسته‌شدن و توقف، نباید از ٪ ۱۰ ± فراتر رود.

کنتورهای آب تحت آزمون ممکن است برای بررسی آهنگ شارش نیز مورد استفاده قرار گیرند.

۷-۷-۱-۳-۴-۳ رواداری زمان‌بندی آزمون

در هر مرحله چرخه شارش، رواداری در مدت زمان مشخص‌شده نباید از ٪ ۱۰ ± فراتر رود.

رواداری در کل مدت زمان آزمون نباید از ٪ ۵ ± فراتر رود.

۷-۷-۱-۳-۴-۴ رواداری در تعداد چرخه‌ها

تعداد چرخه‌ها نباید از تعداد مقرر شده کمتر باشد، اما از این تعداد نباید بیش از ٪ ۱ فراتر رفت.

۷-۷-۱-۳-۴-۵ رواداری حجم تخلیه‌شده

حجم تخلیه‌شده در سراسر آزمون باید حاصل از نصف شارش آزمون اسمی مشخص‌شده در کل مدت زمان نظری آزمون (دوره‌های بهره‌برداری به علاوه دوره‌های گذرا و توقف) با رواداری ٪ ۵ ± باشد.

در صورت لزوم، این دقت را می‌توان با پایش نزدیک‌تر شارش‌های لحظه‌ای و دوره‌های بهره‌برداری و برقراری تنظیمات به‌دست آورد.

۷-۷-۱-۳-۴-۶ خوانش‌های آزمون

در صورتی که آزمون به‌صورت زیر تقسیم شده باشد، در طول مدت آزمون، دست‌کم یک بار در هر دوره ۲۴ h یا یک بار برای هر دوره کوتاه‌تر، خوانش‌های زیر را از تجهیزات آزمون ثبت کنید:

الف- فشار آب در بالادست کنتور (های) آب؛

ب- فشار آب در پایین‌دست کنتور (های) آب؛

پ- دمای آب در بالادست کنتور (های) آب؛

ت- آهنگ شارش از کنتور (های) تحت آزمون؛

ث- مدت زمان چهار مرحله از چرخه آزمون شارش ناپیوسته؛

ج- تعداد چرخه‌ها؛

چ- خوانش‌های کنتور آب آزمون در هر ثانیه؛

ح- حجم عبوری به وسیله کنتورهای آب.

۷-۷-۱-۳-۵ معیارهای پذیرش

۷-۷-۱-۳-۵-۱ برای کنتور آب با رده درستی ۱

پس از آزمون تاب آوری چرخه‌ای:

الف- تغییرات در منحنی خطا نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- ٪ ۲ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

با هدف تعیین این الزامات، مقادیر میانگین خطاها در هر آهنگ شارش باید به‌کار برده شود.

ب- منحنی‌های خطا نباید از بیشینه حد خطای زیر، فراتر روند:

- ٪ ۴ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای T30 یا
- ٪ ۲٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای غیر از T30.

۷-۷-۱-۳-۵-۲ برای کنتور آب با رده درستی ۲

پس از آزمون تاب آوری چرخه‌ای:

الف- تغییرات در منحنی خطا نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- ٪ ۳ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

با هدف تعیین این الزامات، مقادیر میانگین خطاها در هر آهنگ شارش باید به‌کار برده شود.

ب- منحنی‌های خطا نباید از بیشینه حد خطای زیر، فراتر روند:

- ٪ ۶ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۲٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای T30 یا
- ٪ ۳٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای غیر از T30.

۷-۷-۲ آزمون مقاومت[1] در برابر ذرات جامد

۷-۷-۲-۱ کلیات

هدف از این آزمون اثبات این موضوع است که کنتور آب می‌تواند شارش آب حاوی ذرات جامد عبوری از میان کنتور را بدون خرابی تحمل کند.

۷-۷-۲-۲ شرایط آزمون

آزمون مقاومت در برابر ذرات جامد باید مطابق شرایط شرح داده شده در جدول ۷ و با استفاده از کیفیت آب شرح داده شده در جدول ۶ چیدمان شود.

جدول ۶- مشخصات ذره

شکل	کروی
ماده (جنس)	گوی‌های شیشه‌ای یا سرامیکی
چگالی	(۲٫۵ – ۳) Mg/m^3
مقدار	(۱۰ – ۲۰) g/l
اندازه	٪ ۸۰ ذرات µm (۱۰۰ – ۳۰۰)

جدول ۷- شرایط آزمون

آهنگ شارش	نوع آزمون	مدت زمان
Q_3	آهنگ شارش ثابت	۶۰۰ h

۷-۷-۲-۳ روش اجرایی آزمون

روش‌اجرایی آزمون مشابه یکی از آزمون‌های گفته شده در زیربند ۷-۷-۱-۱ برای آزمون‌های تاب آوری آهنگ شارش پیوسته است.

۷-۷-۲-۴ معیارهای پذیرش

پس از آزمون مقاومت در برابر ذرات جامد، خطاهای نهایی کنتورهای آب را همان‌طور که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده و در همان آهنگ‌های شارش ۴، ۵ و ۶ زیربند ۷-۳-۳، اندازه‌گیری کنید:

۴- بین $(Q_2 + Q_3)$ ۰٫۶۷ و $(Q_2 + Q_3)$ ۰٫۷۴؛

۵- بین Q_3 ۰٫۹ و Q_3؛

۶- بین Q_4 ۰٫۹۵ و Q_4؛

خطاهای نسبی را برای هر آهنگ شارش محاسبه کنید.

1- Resistance

برای هر آهنگ شارش، مقدار خطای ذاتی به‌دست آمده پیش از آزمون (مرحله الف) را از خطای به‌دست آمده پس از آزمون (مرحله چ) کسر کنید.

۷-۷-۲-۴-۱ برای کنتور آب با رده درستی ۱

پس از آزمون مقاومت در برابر ذرات جامد:

الف- تغییرات در منحنی خطا نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- ٪ ۲ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

با هدف تعیین این الزامات، مقادیر میانگین خطاها در هر آهنگ شارش باید به‌کار برده شود.

ب- منحنی‌های خطا نباید از بیشینه حد خطای زیر، فراتر روند:

- ٪ ۴ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای T30یا
- ٪ ۲٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای غیر از T30.

۷-۷-۲-۴-۲ برای کنتور آب با رده درستی ۲

الف- تغییرات در منحنی خطا نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- ٪ ۳ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۱٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

با هدف تعیین این الزامات، مقادیر میانگین خطاها در هر آهنگ شارش باید به‌کار برده شود.

ب- منحنی‌های خطا نباید از بیشینه حد خطای زیر، فراتر روند:

- ٪ ۶ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه پایینی ($Q_1 \leq Q < Q_2$)؛ و
- ٪ ۲٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای T30 یا
- ٪ ۳٫۵ ± برای آهنگ‌های شارش در ناحیه بالایی ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) برای کنتورهای غیر از T30.

۷-۷-۲-۵ رده‌بندی کنتورهای آب

کنتورهای آب مطابق با نتیجه آزمون جاری رده‌بندی می‌شوند:

- رده A: در صورت قبولی در آزمون مقاومت؛
- رده B: در صورت مردودی در آزمون مقاومت.

۷-۸ آزمودن میدان مغناطیسی

همه کنتورهای آب، در صورتی که احتمال تاثیر میدان مغناطیسی ساکن بر اجزای مکانیکی (برای مثال کنتور مجهز به کوپلینگ مغناطیسی در راه‌انداز[1] برای بازخوانی یا خروجی پالسی با محرک مغناطیسی) وجود داشته باشد و همه کنتورهای دارای اجزای الکترونیکی، باید آزمون شوند تا نشان دهند که قادر به مقاومت در برابر تاثیرگذاری میدان مغناطیسی ساکن هستند.

این موضوع باید مطابق با مفاد زیربند 8.16 استاندارد ISO 4064-2:2014 مورد آزمون قرار گیرد.

۷-۹ آزمون بر روی وسایل جانبی کنتور آب

این آزمون باید مطابق با مفاد زیربند 7.13 استاندارد ISO 4064-2:2014 انجام شود.

۸ آزمون‌های مربوط به کمیت‌های تاثیرگذار و پریشیدگی ها

هدف از این آزمون‌ها، تصدیق این موضوع است که کنتورهای آب تحت شرایط محیطی مشخص، مطابق انتظار کار می‌کنند.

این آزمون‌ها با توجه به نوع آن‌ها باید مطابق روش‌های اجرایی و الزامات بند 8 استاندارد ISO 4064-2:2014 انجام شوند. باید در نظر داشت که یک کنتور آب برای آبیاری، در شرایط زیر کار می‌کند:

- رده‌بندی محیطیB و C؛

- محیط الکترومغناطیسی E1.

این آزمون‌ها برای هر نوع کنتور آب، همان‌طور است که در بند 8 استاندارد ISO 4064-2:2014 تعریف شده‌اند.

1- Drive

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

راهکارهای ورودی پالس

الف-۱ کلیات

زمانی که سیگنال‌های تولید شده توسط حسگر شارش، به شکل پالسی باشند، هر پالس نماینده یک حجم است. تولید، انتقال و شمارش پالس باید الزامات بند الف-۲ را برآورده سازد.

یادآوری- یک مولد پالس به عنوان یک واحد اتصال زبانه‌ای[1] در نظر گرفته می‌شود.

الف-۲ آزمون‌ها

الف-۲-۱ شمارش صحیح پالس‌ها

الف-۲-۱-۱ کلیات

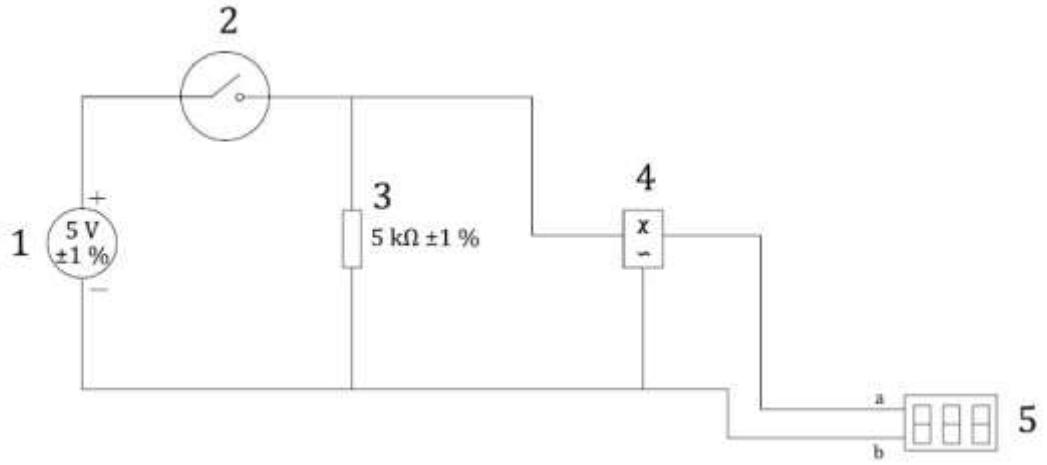
هدف از این آزمون، بررسی بهره‌برداری صحیح از مولد پالس مربوط به کنتور آب است.

الف-۲-۱-۲ شرایط آزمون

کنتور آب همراه با مولد پالس‌ها را مطابق با توصیه‌های سازنده، در همان سامانه‌ای که برای انجام آزمون دقت استفاده شده است، نصب کنید.

به منظور شمارش تعداد کل پالس‌ها، جمع‌زن دیجیتالی[2] را همان‌طور که در شکل الف-۱ نمایش داده شده، نصب کنید.

1- Reed contact unit
2- Digital totalizer



راهنما:

1 منبع تغذیه
2 مولد پالس تحت آزمون
3 مقاومت
4 پالایه[1]، ۵۰ ms
5 جمع‌زن دیجیتالی
a ورودی
b زمین

شکل الف-۱- نمودار اتصال

آزمون را تحت شرایط آزمون، مطابق با جدول الف-۱ انجام دهید.

جدول الف-۱- شرایط آزمون

آهنگ‌های شارش آزمون	تعداد پالس‌ها
Q_4	۵۰
Q_3	۵۰

تعداد کل پالس‌هایی که توسط جمع‌زن دیجیتالی به‌دست آمده برابر با اختلاف بین تعداد پالس‌ها در هر لحظه‌ای از زمان و تعداد پالس‌ها در شروع آزمون است.

آزمون را دوبار برای هر آهنگ شارش انجام دهید.

موارد زیر، پارامترهایی هستند که باید یاداشت شوند:

- شناسه[2] کنتور آب؛

- شناسه مولد پالس؛

1 Filter
2- Identification

- آهنگ شارش آزمون؛

- نسبت حجم به پالس؛

- اختلاف بین حجم اولیه و نهایی آب که در کنتور آب نشان داده می‌شود؛

- تعداد پالس‌ها در جمع‌زن دیجیتالی؛

- بهتر است، اختلاف بین تعداد پالس‌های نمایش داده شده در جمع‌زن و تعداد واقعی پالس‌ها نشان داده شود (مطابق با اختلاف بین حجم اولیه و نهایی آب که در کنتور آب نشان داده شده و نسبت حجم به پالس، محاسبه می‌شود).

الف-۲-۱-۳ معیارهای تایید شمارش صحیح پالس‌ها

نتایج آزمون باید زمانی رضایت‌بخش در نظر گرفته شود که تعداد پالس‌های نمایش داده شده در جمع‌زن برابر مقدار واقعی پالس‌های نشان داده شده باشد (به صورت اختلاف بین حجم اولیه و نهایی آب که در کنتور آب نشان داده شده و نسبت حجم به پالس، محاسبه می‌شود).

الف-۲-۲ تعیین زمان موقعیت عملکرد

الف-۲-۲-۱ کلیات

هدف از این آزمون، تعیین زمان موقعیت عملکرد است.

الف-۲-۲-۲ شرایط آزمون

کنتور آب همراه با مولد پالس‌ها را مطابق با توصیه‌های سازنده، در همان سامانه‌ای که برای انجام آزمون دقت استفاده شده است، نصب کنید.

نوسان‌نما[1]، مقاومت، منبع آب قابل تنظیم و مولد پالس را همان‌طور که در شکل الف-۲ نشان داده شده است، متصل کنید.

1- Oscilloscops

راهنما:

1	منبع تغذیه
2	مولد پالس تحت آزمون
3	مقاومت
4	نوسان‌نما
a	ورودی
b	زمین

شکل الف-۲- نمودار اتصالات

زمانی که صفحه نمایش نوسان‌نما[1] دو لبه صعودی[2] یک پالس را نمایش می‌دهد، داده‌ها را ثبت کنید. دوره تناوب و دامنه پالس را اندازه‌گیری کنید.

صفحه‌های نمایش را برای آهنگ‌های شارش Q_4، Q_3 و Q_1 ضبط[3] کنید.

آزمون را تحت شرایط آزمون مطابق با جدول الف-۲، انجام دهید.

جدول الف-۲- شرایط آزمون

آهنگ‌های شارش آزمون	تعداد پالس‌ها
Q_4	۱۰
Q_3	۱۰

به منظور ضمانت رسیدن به پالس‌های کامل، این آزمون را با استفاده از روش پرواز-شروع-و-پایان (آزمون با خوانش‌هایی تحت شرایط شارش پایدار و شارش انحرافی[4]) اجرا کنید.

برای آهنگ شارش متوسط، زمان موقعیت بهره‌برداری مربوط به دوره تناوب یک پالس کامل را محاسبه و برحسب درصد (T_{ON}/T) بیان کنید.

---

1 oscilloscope’s screens
2- Two rising flanks
3- Capture
4- Diversion flow

پارامترهای زیر را ثبت کنید:

- شناسه کنتور آب؛

- شناسه مولد پالس؛

- آهنگ شارش آزمون؛

- تعداد اندازه‌گیری‌ها یا تکرارها که تحت شرایط یکسان انجام شده است؛

- زمان موقعیت بهره‌برداری و دوره تناوب یک پالس.

و برای هر آهنگ شارش موارد زیر را ثبت کنید:

- کمینه T_{ON}؛

- بیشینه T_{ON}؛

- متوسط T_{ON}؛

هر مقدار (T_{ON}/T) را برحسب درصد حساب کنید.

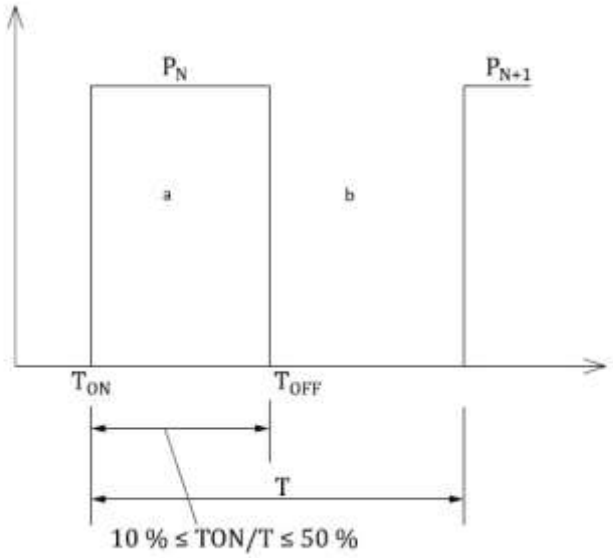
الف-۲-۲-۳ معیارهای تایید برای تعیین زمان موقعیت عملکرد

رابطه T_{ON}/T که برحسب درصد بیان می‌شود باید در بازه حدود زیر باقی بماند:

- بیشینه: ٪ ۵۰؛

- کمینه: ٪ ۱۰.

به شکل الف-۳ مراجعه شود.



راهنما:

a وصل
b قطع

شکل الف-۳- تعیین مدت زمانی که سوکت[1] بسته است

الف-۲-۳ تعیین زمان جهش الکتریکی

الف-۲-۳-۱ کلیات

هدف از این آزمون، تعیین مدت زمان جهش الکتریکی، یعنی زمان سپری شده از شروع اولین لبه پالس تا پایا شدن[2] آن، است.

الف-۲-۳-۲ شرایط آزمون

کنتور آب همراه با مولد پالس‌ها را مطابق با توصیه‌های سازنده، در همان سامانه‌ای که برای انجام آزمون دقت استفاده شده است، نصب کنید.

نوسان‌نما را همان‌طور که در شکل الف-۲ نشان داده شده، وصل کنید.

وقتی که صفحه نمایش نوسان‌نما صعود و نزول لبه‌های پالس را نمایش می‌دهد، داده‌ها را ثبت کنید.

اطمینان حاصل کنید که داده‌های[3] صفحه نمایش برای آهنگ‌های شارش Q_4، Q_3 و Q_1، دریافت می‌شود.

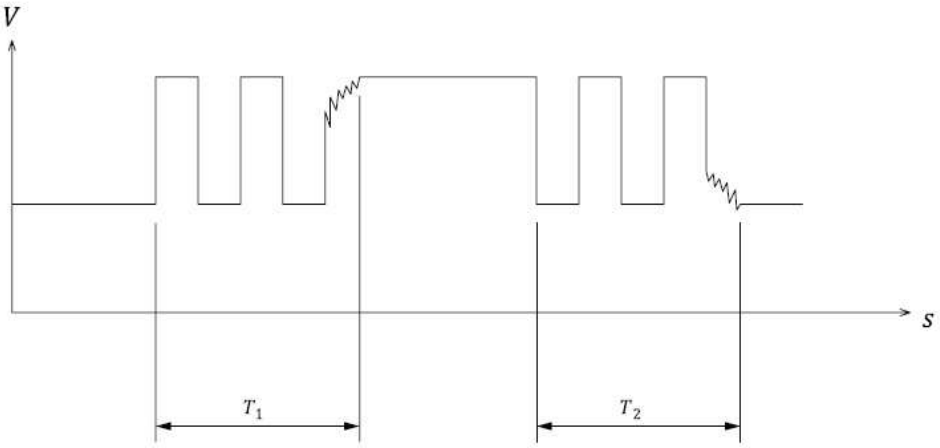
این آزمون را تحت شرایط آزمون مطابق با جدول الف-۳ انجام دهید.

1- Socket
2- Stabilize
3-Record

جدول الف-۳- شرایط آزمون

آهنگ شارش آزمون	تعداد پالس‌ها
Q_4	۱۰
Q_3	۱۰
Q_1	۵

برای هر مورد، مدت زمان جهش‌های مجدد[1] را هم برای صعود و نزول لبه‌ها به‌دست آورید. زمانی که از آغاز اولین صعود لبه پالس سپری می‌شود تا زمانی که سیگنال در بالا پایا شود (قطع شدن الکتریکی پایا شده) و زمانی که از آغاز اولین نزول لبه پالس سپری می‌شود تا زمانی که سیگنال در پایین پایا شود (باز شدن الکتریکی پایا شده) را ثبت کنید.



راهنما:

V ولتاژ (برحسب V)

S زمان (برحسب s)

شکل الف-۴- زمان جهش

پارامترهای زیر را ثبت کنید:

- شناسه کنتور آب؛

- مولد پالس‌ها.

و برای هر آهنگ شارش، پارامترهای زیر را ثبت کنید:

الف- لبه صعودی پالس:

- کمینه T_1؛

1- Rebounds

- بیشینه T_1؛

- متوسط T_1.

ب- لبه نزولی پالس:

- کمینه T_2؛

- بیشینه T_2؛

- متوسط T_2.

الف-۲-۳-۳ معیارهای تایید برای تعیین زمان جهش

مدت زمان جهش‌های مجدد (T_1 و T_2) نباید از ٪ ۰٫۱ کوتاه‌ترین زمان بین پالس‌ها بیشتر شود.

الف-۲-۴ رده‌بندی مطابق با پوشش یا سوکت

- نوع ۱: بدون هر پوشش خاص؛

- نوع ۲: با پوشش طلا.

رله‌های فاقد پوشش، دست‌کم نیاز به ۱ mA جریان الکتریکی دارند تا بتوانند سیگنال‌های الکتریکی را انتقال دهند، در حالی که رله‌های با پوشش طلا می‌توانند جریان الکتریکی را در هر زمانی که اتصال مکانیکی وجود داشته باشد، انتقال دهند.

الف-۳ سایر فناوری‌ها

برای سایر فناوری‌ها، امکانات بررسی که سطوح ایمنی معادلی را فراهم کنند، هنوز توسعه نیافته است.

پیوست ب

(الزامی)

اغتشاش‌گرهای شارش

ب-۱ بی‌نظمی در پروفایل سرعت آب

در صورتی که پیش از کنتور، لوله‌ای با طول‌های مستقیم معین و با همان قطر نامی کنتور قرار نداشته باشد، برخی کنتورهای آب تحت تاثیر اغتشاشات شارش قرار می‌گیرند.

شارش می‌تواند تحت تاثیر دو نوع اغتشاش، چرخشی[1] و اعوجاج[2] پروفایل سرعت قرار گیرد.

اغتشاش چرخشی ممکن است به شیوه‌های مختلفی ایجاد شود. به عنوان مثال با دو یا چند زانویی لوله در صفحات مختلف، توسط پمپ‌های گریز از مرکز، توسط ورودی مماس بر خط منبع به خط اصلی که در آن کنتور آب آبیاری نصب شده است و غیره.

اعوجاج پروفایل سرعت معمولا در اثر انسداد بخشی از لوله اتفاق می‌افتد، به عنوان مثال با حضور یک زانویی تکی، شیری که به طور جزیی بسته شده است، شیر پروانه‌ای[3]، شیر یک طرفه[4]، اریفیس[5]، تنظیم‌کننده فشار یا شارش و غیره. نواحی با بیشینه سرعت ممکن است یا در مرکز این بخش یا در یک یا چند ناحیه مماس بر محیط این بخش ایجاد شود.

هر دو نوع اغتشاش را می‌توان با طول‌های کافی از لوله مستقیم در بالادست و پایین‌دست کنتور آب، کنترل کرد. طول این لوله‌های مستقیم را می‌توان با نصب مستقیم‌کننده شارش یا حالت‌دهنده[6] شارش، کاهش داد.

زمانی که مستقیم‌کننده شارش در بالادست یا پایین دست کنتور آب نصب می‌شود، ضروری است یک لوله مستقیم با طول مشخص و قطر داخلی یکنواخت بین مستقیم‌کننده شارش و کنتور آب، نصب شود.

1- Swirl
2- Distortion
3- Butterfly valve
4- Check valve
5- Orifice
6- Conditioner

ب-۲ اغتشاش‌گرهای شارش

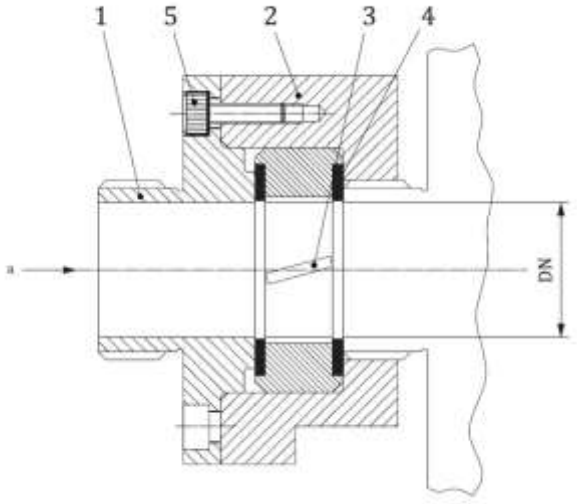
شکل‌های ب-۱ تا ب-۴ انواع اغتشاش‌گرهای شارش را نشان می‌دهند که باید در آزمون‌های شرح داده شده در زیربند ۷-۵ به‌کار روند. شکل‌های زیر، انواع اغتشاش‌گرهای شارش را نشان می‌دهند که باید در آزمون‌های شرح داده شده در زیربند ۷-۵ به‌کار روند.

همه ابعاد نشان داده شده در این شکل‌ها برحسب mm بوده، مگر آن‌که به طریق دیگری بیان شده باشد.

ابعاد ماشین‌کاری شده ۰٫۲۵ mm ± است، مگر آن‌که به طریق دیگری مشخص شده باشد.

ب-۳ مولدهای اغتشاش نوع رزوه‌ای[1]

شکل ب-۱ چیدمان واحدهای مولد چرخشی را برای یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای نشان می‌دهد.



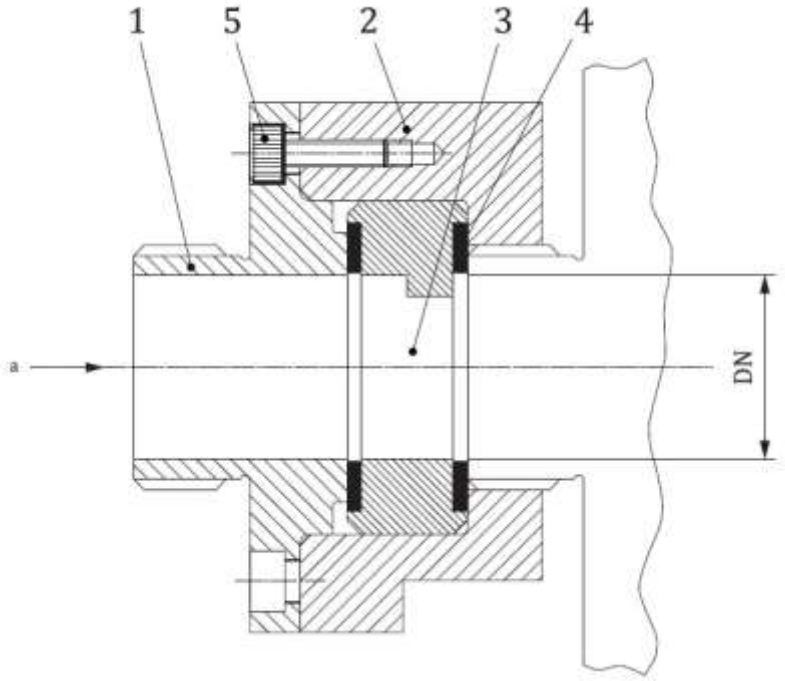
مورد	شرح	تعداد	مواد
1	پوشش	۱	فولاد ضد زنگ
2	بدنه	۱	فولاد ضد زنگ
3	مولد چرخشی	۱	فولاد ضد زنگ
4	واشر	۲	الیاف
5	پیچ شش‌گوش	۴	فولاد ضد زنگ
A	شارش	-	-

اغتشاش‌گر نوع۱ - مولد چرخشی چپ‌گرد
اغتشاش‌گر نوع۲ - مولد چرخشی راست‌گرد

شکل ب-۱- مولدهای اغتشاش نوع رزوه‌ای- چیدمان واحدهای مولد چرخشی

1- Threaded type

شکل ب-۲ چیدمانی از واحدهای اغتشاش پروفایل سرعت را برای یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای نشان می‌دهد.

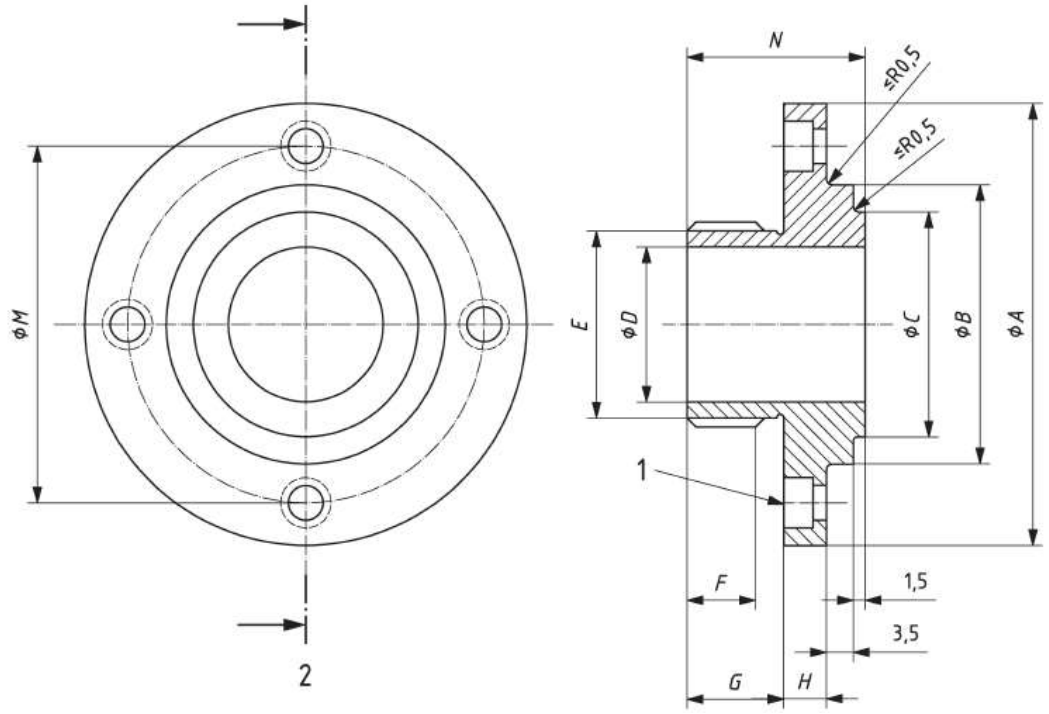


فقره	شرح	تعداد	مواد
1	پوشش	۱	فولاد ضد زنگ
2	بدنه	۱	فولاد ضد زنگ
3	اغتشاش‌گر شارش	۱	فولاد ضد زنگ
4	واشر	۲	الیاف
5	پیچ شش‌گوش	۴	فولاد ضد زنگ
A	شارش	-	-

اغتشاش‌گر نوع ۳ - اغتشاش‌گر شارش پروفایل سرعت

شکل ب-۲- مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای - چیدمانی از واحدهای اغتشاش پروفایل سرعت

شکل ب-۳، پوشش یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای با ابعاد مطابق با جدول ب-۱ را نشان می‌دهد.



راهنما:

1 گمانه ϕK × L با چهار سوراخ ØJ

2 سطح ماشین‌کاری شده با زبری سراسری ۳٫۲ µm

شکل ب-۳- پوشش برای یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

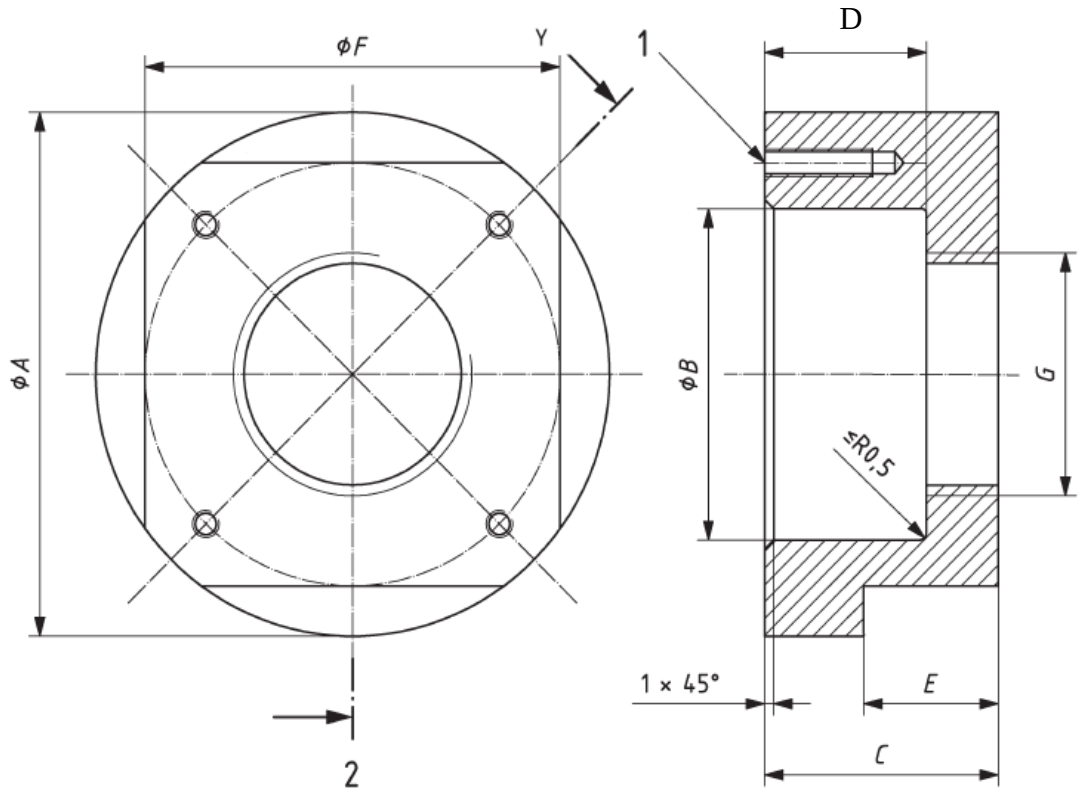
جدول ب-۱- ابعاد پوشش یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

N	M	L	K	J	H	G	F	E[ب]	D	C	B(e9 [الف])	A	اتصالات رزوه‌ای	DN
23	40	4	7,5	4,5	5,5	12,5	10	3/4" BSP	15	23	29,960 29,908	52	G3/4" B	15
23	46	4	7,5	4,5	5,5	12,5	10	1" BSP	20	29	35,950 35,888	58	G 1" B	20
26	52	5	9,0	5,5	6,5	14,5	12	1 1/4" BSP	25	36	41,950 41,888	63	G 1 1/4" B	25
28	64	5	9,0	5,5	6,5	16,5	12	1 1/2" BSP	32	44	51,940 51,866	76	G1 1/2" B	32
30	70	5	9,0	5,5	6,5	18,5	13	2" BSP	40	50	59,940 59,866	82	G 2" B	40
33	84	6	10,5	6,5	8,0	20,0	13	2 1/2" BSP	50	62	69,940 69,866	102	G 2 1/2" B	50

الف به استاندارد ISO 286-2 مراجعه شود.

ب به استاندارد ISO 228-1 مراجعه شود.

شکل ب-۴، بدنه مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای با ابعاد مطابق با جدول ب-۲ را نشان می‌دهد.



راهنما:

1 چهار سوراخ ϕH×J عمق. رزوه‌ی قلاویز L× K

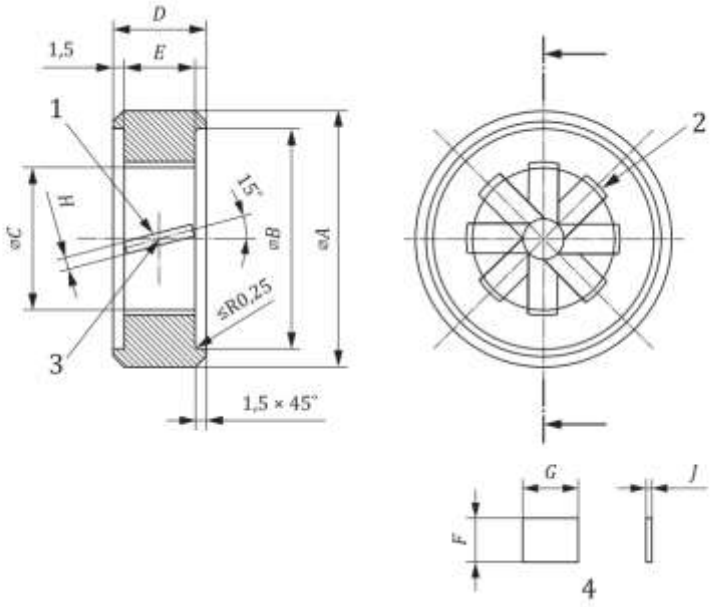
2 سطح ماشین‌کاری شده با زبری سراسری ۳٫۲ µm

شکل ب-۴- بدنه مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

جدول ب-۲ - ابعاد بدنه یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B^{H9}	A	DN
40	12	M4	16	3,3	$^3/_4$" BSP	46	15	15,5	23,5	30,052 30,000	52	15
46	12	M4	16	3,3	1" BSP	46	15	18,0	26,0	36,062 36,000	58	20
52	14	M5	18	4,2	$1^1/_4$" BSP	55	20	20,5	30,5	42,062 42,000	63	25
64	14	M5	18	4,2	$1^1/_2$" BSP	65	20	24,0	35,0	52,074 52,000	76	32
70	14	M5	18	4,2	2" BSP	75	25	28,0	41,0	60,074 60,000	82	40
84	20	M6	24	5,0	$2^1/_2$" BSP	90	25	33,0	47,0	70,074 70,000	102	50
یادآوری- به استاندارد ISO 286-2 مراجعه شود.												

شکل ب-۵ مولد چرخشی یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای با ابعاد مطابق با جدول ب-۳ را نشان می‌دهد.



راهنما:

1 هشت شیار با فاصله‌های مساوی برای جانمایی تیغه‌ها

2 تیغه‌های جانمایی شده در شیارها و جوشکاری

3 عمق شیار در مرکز برابر با ۰٫۷۶

4 جزئیات تیغه

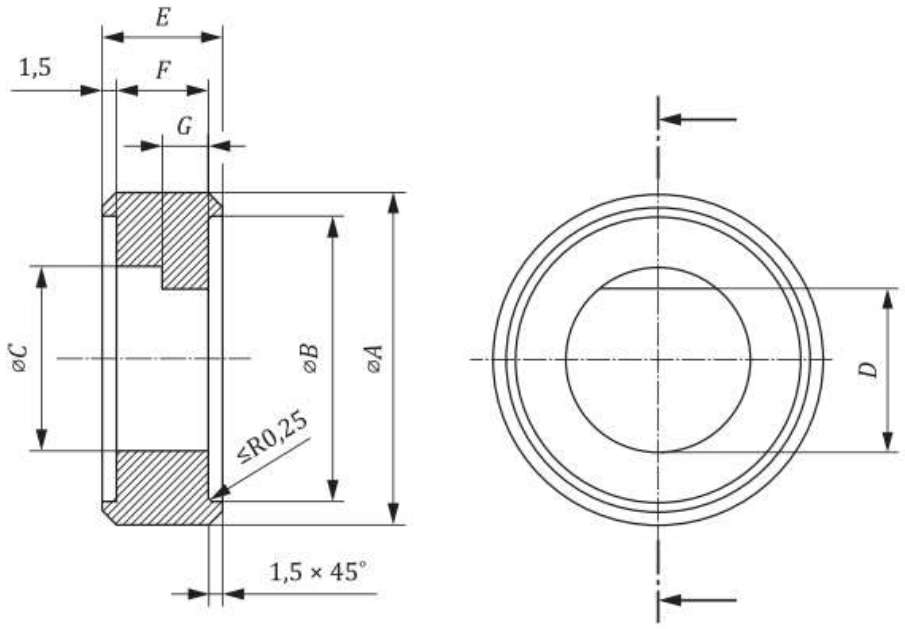
سطح ماشین‌کاری شده با زبری سراسری ۳٫۲ µm

شکل ب-۵- مولد چرخشی برای یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

جدول ب-۳- ابعاد مولد چرخشی یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

J	H	G	F	E	D	C	B	A^{d9}	DN
0,50	0,57 0,52	7,6	6,05	7,5	10,5	15	25	29,935 29,851	15
0,50	0,57 0,52	10,2	7,72	10,0	13,0	20	31	35,920 35,820	20
0,75	0,82 0,77	12,7	9,38	12,5	15,5	25	38	41,920 41,820	25
0,75	0,82 0,77	16,4	11,72	16,0	19,0	32	46	51,900 51,780	32
0,75	0,82 0,77	20,5	14,38	20,0	23,0	40	52	59,900 59,780	40
1,50	1,57 1,52	25,5	17,72	25,0	28,0	50	64	69,900 69,780	50
یادآوری- به استاندارد ISO 286-2 مراجعه شود.									

شکل ب-۶ اغتشاش‌گر شارش یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای با ابعاد مطابق با جدول ب-۴ را نشان می‌دهد.



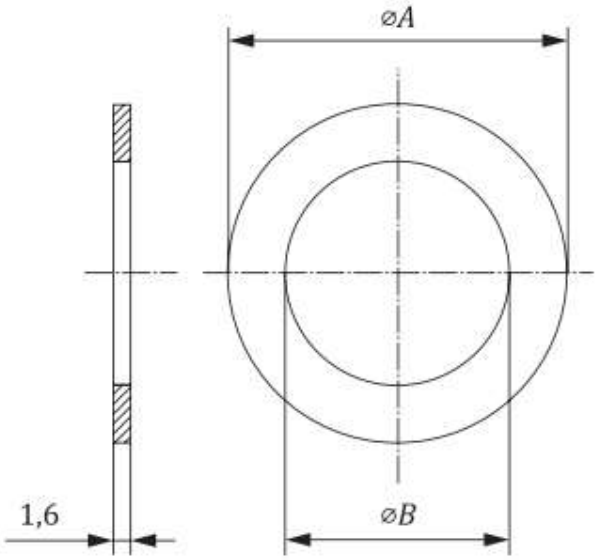
سطح ماشین‌کاری شده با زبری سراسری ۳٫۲ µm

شکل ب-۶- اغتشاش‌گر شارش برای مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

جدول ب-۴- ابعاد اغتشاش‌گر شارش یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

G	F	E	D	C	B	A^{d9}	DN
7,5	7,5	10,5	13,125	15	25	29,935 29,851	15
5,0	10,0	13,0	17,500	20	31	35,920 35,820	20
6,0	12,5	15,5	21,875	25	38	41,920 41,820	25
6,0	16,0	19,0	28,000	32	46	51,900 51,780	32
6,0	20,0	23,0	35,000	40	52	59,900 59,780	40
6,0	25,0	28,0	43,750	50	64	69,900 69,780	50
یادآوری- به استاندارد ISO 286-2 مراجعه شود.							

شکل ب-۷ واشر یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای با ابعاد مطابق با جدول ب-۵ را نشان می‌دهد.



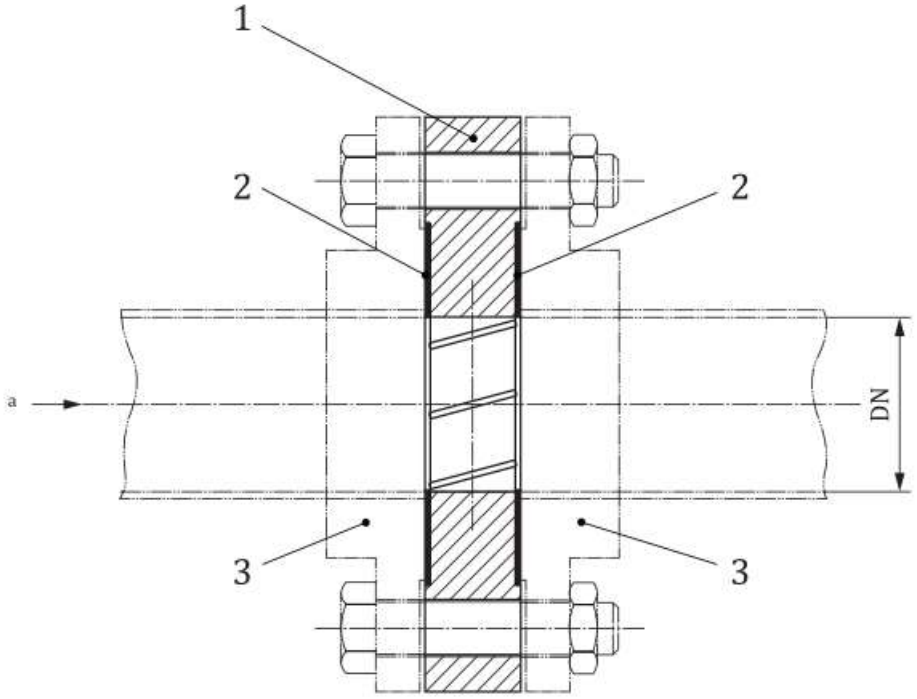
شکل ب-۷- واشر یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

جدول ب-۵- ابعاد واشر یک مولد اغتشاش نوع رزوه‌ای

B	A	DN
15,5	24,5	15
20,5	30,5	20
25,5	37,5	25
32,5	45,5	32
40,5	51,5	40
50,5	63,5	50

ب-۴ مولد اغتشاش نوع ویفری[1]

شکل ب-۸ چیدمانی از واحدهای مولد چرخشی یک مولد اغتشاش نوع ویفری را نشان می‌دهد.



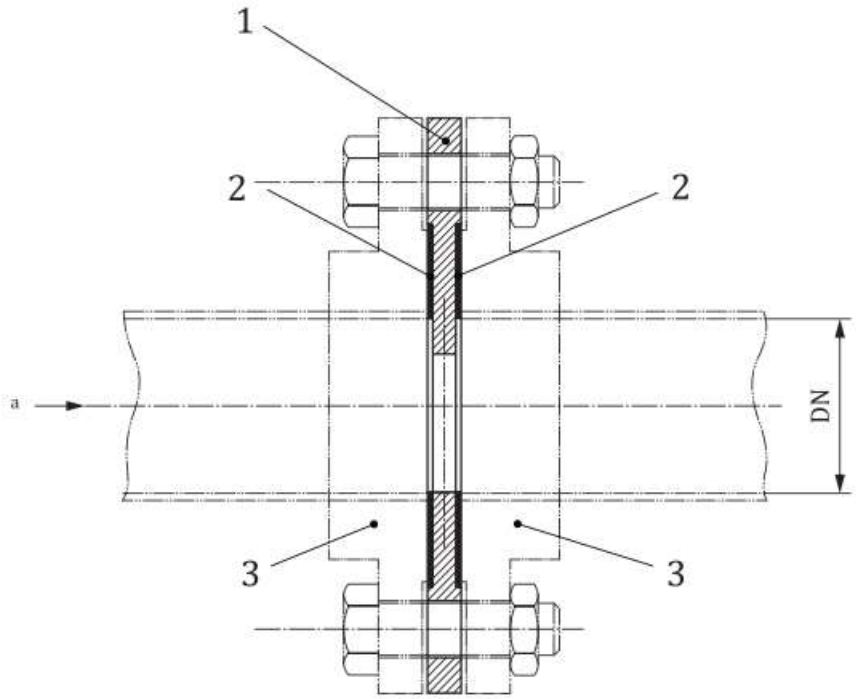
مورد	شرح	تعداد	مواد
1	مولد چرخشی	۱	فولاد ضد زنگ
2	واشر	۲	الیاف
3	طول مستقیم با فلنج (به استاندارد ISO 7005-2 یا ISO 7005-3 مراجعه شود)	۲	فولاد ضد زنگ
A	شارش	-	-

اغتشاش‌گر نوع۱ - مولد چرخشی چپ‌گرد
اغتشاش‌گر نوع۲ - مولد چرخشی راست‌گرد

شکل ب-۸- مولدهای اغتشاش نوع ویفری- چیدمانی از واحدهای مولد چرخشی

1 -Wafer

شکل ب-۹ چیدمانی از واحدهای اغتشاش پروفایل سرعت برای یک مولد اغتشاش نوع ویفری را نشان مـی-دهد.

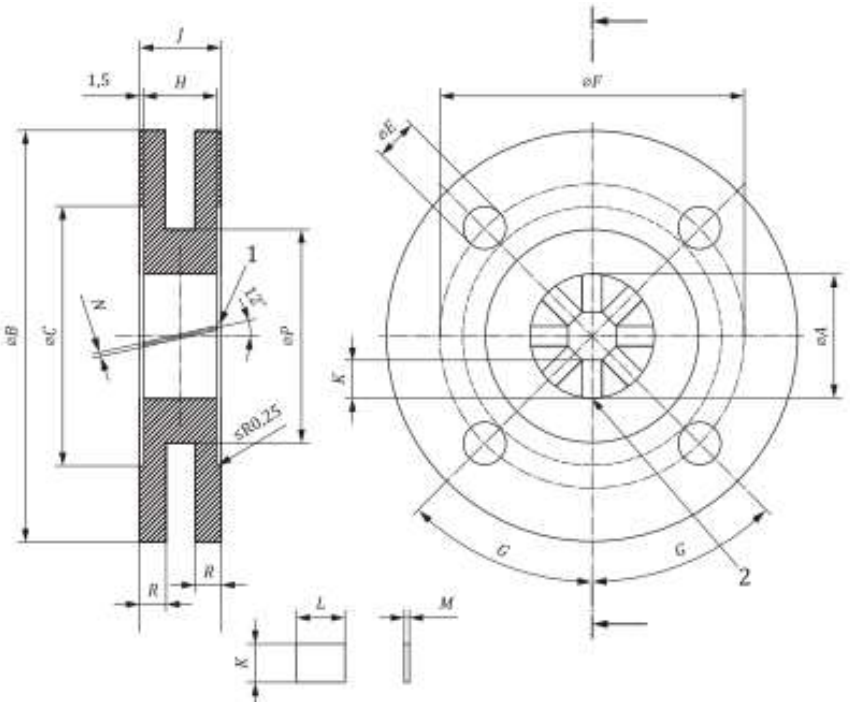


مورد	شرح	تعداد	مواد
1	اغتشاش‌گر شارش	۱	فولاد ضد زنگ
2	واشر	۲	الیاف
3	طول مستقیم با فلنج (به استاندارد ISO 7005-2 یا ISO 7005-3 مراجعه شود)	۲	فولاد ضد زنگ
A	شارش	-	-

اغتشاش‌گر نوع ۳ - اغتشاش‌گر شارش پروفایل سرعت

شکل ب-۹ - مولد اغتشاش نوع ویفری- چیدمانی از واحدهای اغتشاش پروفایل سرعت

شکل ب-۱۰ مولد چرخشی از یک مولد اغتشاش نوع ویفری، با ابعاد مطابق با جدول ب-۶ را نشان می‌دهد.



راهنما:

1 هشت شیار با فاصله‌های مساوی برای جانمایی تیغه‌ها

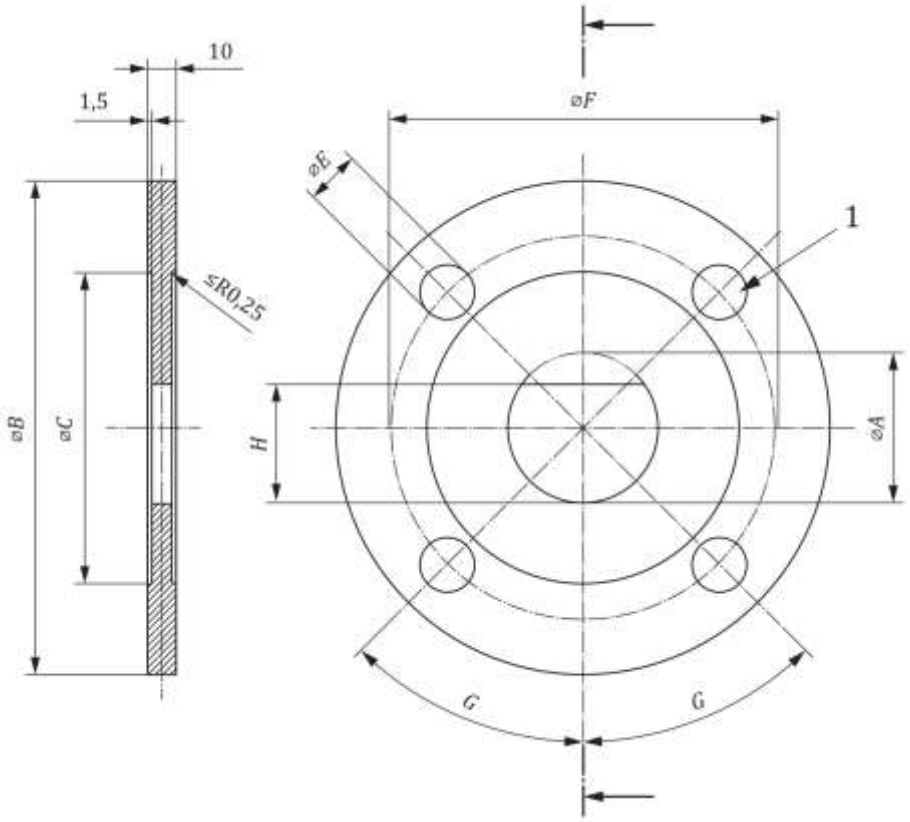
2 تیغه‌های ثابت (جوشکاری شده)

شکل ب-۱۰- مولد چرخشی برای یک مولد اغتشاش نوع ویفری

جدول ب-۶- ابعاد مولد چرخشی یک مولد اغتشاش نوع ویفری

R	P	N	M	L	K	J	H	G	F	E	D	C	B	A	DN
-	-	1,57 1,52	1,5	25,5	16,9	28	25	45°	125	18	4	104	165	50	50
-	-	1,57 1,52	1,5	33,4	21,9	36	33	45°	145	18	4	124	185	65	65
-	-	1,57 1,52	1,5	40,6	26,9	43	40	22 1/2°	160	18	8	139	200	80	80
-	-	1,57 1,52	1,5	50,8	33,6	53	50	22 1/2°	180	18	8	159	220	100	100
-	-	1,57 1,52	1,5	64,1	41,9	66	63	22 1/2°	210	18	8	189	250	125	125
22	195	3,07 3,02	3,0	76,1	50,3	78	75	22 1/2°	240	22	8	214	285	150	150
24	245	3,07 3,02	3,0	101,6	66,9	103	100	22 1/2°	295	22	8	269	340	200	200
26	295	3,07 3,02	3,0	127,2	83,6	128	125	15°	350	22	12	324	395	250	250
28	345	3,07 3,02	3,0	152,7	100,3	153	150	15°	400	22	12	374	445	300	300
30	445	3,07 3,02	3,0	203,8	133,6	203	200	11 1/4°	515	27	16	482	565	400	400
32	545	3,07 3,02	3,0	255,0	166,9	253	250	9°	620	27	20	587	670	500	500
34	645	3,07 3,02	3,0	306,1	200,3	303	300	9°	725	30	20	687	780	600	600
36	845	3,07 3,02	3,0	408,3	266,9	403	400	7 1/2°	950	33	24	912	1015	800	800

شکل ب-۱۱ اغتشاش‌گر شارش برای یک مولد اغتشاش نوع ویفری، با ابعاد مطابق با جدول ب-۷ را نشان می‌دهد.



راهنما:

1 سوراخ‌های D از ϕE

2 مولد اغتشاش نوع ویفری- مورد 1: مولد چرخشی

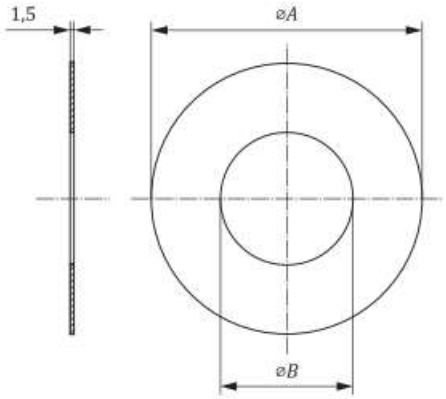
شکل ب-۱۱- اغتشاش‌گر شارش یک مولد اغتشاش نوع ویفری

جدول ب-۷- ابعاد اغتشاش‌گر شارش مولد اغتشاش نوع ویفری

H	G	F	E	D	C	B	A	DN
43,8	45°	125	18	4	104	165	50	50
56,9	45°	145	18	4	124	185	65	65
70.0	22 1/2 °	160	18	8	139	200	80	80
87,5	22 1/2 °	180	18	8	159	220	100	100
109,4	22 1/2 °	210	18	8	189	250	125	125
131,3	22 1/2 °	240	22	8	214	285	150	150
175,0	22 1/2 °	295	22	8	269	340	200	200
218,8	15°	350	22	12	324	395	250	250
262,5	15°	400	22	12	374	445	300	300
350,0	11 1/4 °	515	27	16	482	565	400	400
437,5	9°	620	27	20	587	670	500	500
525,0	9°	725	30	20	687	780	600	600
700,0	7 1/2 °	950	33	24	912	1015	800	800

شکل ب-۱۲ واشر یک مولد اغتشاش نوع ویفری با ابعاد مطابق با جدول ب-۸ را نشان می‌دهد.

.



شکل ب-۱۲- واشر یک مولد اغتشاش نوع ویفری

جدول ب-۸- ابعاد واشر یک مولد اغتشاش نوع ویفری

مولد اغتشاش نوع ویفری - مورد ۳: واشر		
B	**A**	**DN**
50,5	103,5	50
65,5	123,5	65
80,5	138,5	80
100,5	158,5	100
125,5	188,5	125
150,5	213,5	150
200,5	268,5	200
250,5	323,5	250
300,5	375,5	300
400,5	481,5	400
500,5	586,5	500
600,5	686,5	600
800,5	911,5	800

کتاب‌نامه

[1] ISO 228-1, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation

[2] ISO 286-2, Geometrical product specifications (GPS) - ISO code system for tolerances on linear sizes - Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۸۹: سال ۱۳۸۹، ویژگی‌های هندسی فراورده (GPS)، سیستم کد ایزو برای رواداری‌های اندازه‌های خطی – قسمت ۲: جداول استاندارد طبقات رواداری و انحراف‌های حد برای سوراخ‌ها و محورها، با استفاده از ISO 286-2:2010 تدوین شده است.

[3] International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associate Terms (VIM). BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. International Organization for Standardization, Geneva, 2012

یادآوری– استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳: سال ۱۳۹۰ ، واژه نامه اندازه‌شناسی مفاهیم پایه و عمومی و اصطلاحات مربوط ، با استفاده از ISO / IEC Guide 99:2007 تدوین شده است.

[4] International vocabulary of terms in legal metrology, (VIML) (2000). OIML, Paris

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۹۹۵: سال ۱۳۹۸، اصطلاحات اندازه‌شناسی قانونی، واژه‌نامه، با استفاده از OIML V1:2013 تدوین شده است.

[5] OIML International Document R49 (2013). Water meters intended for the metering of cold potable water and hot water

یادآوری- مجموعه استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۱۹۱، کنتورهای آب آشامیدنی سرد و گرم با استفاده از برخی قسمت‌های OIML R49 تدوین شده است.

[6] ISO 7005-2, Metallic flanges - Part 2: Cast iron flanges.

[7] ISO 7005-3, Metallic flanges - Part 3: Copper alloy and composite flanges