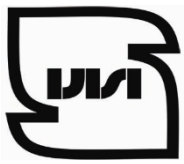
INSO
21779
1st.Edition
2017
Identical with
ISO/TS
15768:
2000

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۲۱۷۷۹
چاپ اول
۱۳۹۵

اندازه‌گیری سرعت مایع در کانال‌های باز- طرّاحی، انتخاب و استفاده از جریان‌سنج‌های الکترومغناطیس

Measurement of liquid velocity in open channels- Design, selection and use of electromagnetic current meters

ICS:17.120.20

shaghool.ir

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن:۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱(۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴(۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

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

shaghool.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

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 توجّه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و 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 توجّه 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 صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (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، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2- International Electrotechnical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

shaghool.ir

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«اندازه‌گیری سرعت مایع در کانال‌های باز- طرّاحی، انتخاب و استفاده از جریان‌سنج های الکترومغناطیس»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
علیزاده، حمید رضا (کارشناسی ارشد فیزیک دریا)	رئیس گروه هماهنگی امور استان ها- سازمان ملی استاندارد ایران
دبیر:	
ساربانی، مریم (کارشناسی ارشد فیزیک)	کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان
اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آذری کردکندی، سیاوش (کارشناسی فیزیک)	رئیس گروه - مرکز اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها- سازمان ملی استاندارد ایران
ادیبی، پویان (دکتری مهندسی مکانیک)	عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان
اوحدی، افشین (کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)	مسئول نظام مستندسازی مرکز اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها- سازمان ملی استانداردایران
بخشان، یونس (دکتری مهندسی مکانیک)	عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان
پناهی، ناصر (دکتری فیزیک)	عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس
ترابی زاده، محمدرضا (کارشناسی مهندسی عمران)	کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان
تیرداد، بهزاد (کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)	رئیس هیئت مدیره شرکت ایران مدار
دهقان خلیلی، الهام (کارشناسی ارشد مهندسی برق- قدرت)	کارشناس سیستم های تله متری و کنترل شرکت آب و فاضلاب استان هرمزگان

shaghool.ir

اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)	**سمت و/یا محل اشتغال:**
رنجبر، احسان (کارشناسی فیزیک)	رئیس اداره تایید صلاحیت و اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها- اداره کل استاندارد استان هرمزگان
زارع زاده، مجید (کارشناسی ارشد فیزیک)	معاون منابع انسانی و امور پشتیبانی- اداره کل استاندارد استان هرمزگان
ساربانی، علی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)	مدیر اجرائی شرکت بهسازان رادمان جنوب
سیوف جهرمی، مریم (دکتری فیزیک دریا)	عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان
عامری سیاهوئی، وحید (دکتری فیزیک)	عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان
لگزیان، ابوالحسن (کارشناسی مهندسی عمران)	معاون استاندارد شهید رجائی اداره کل استاندارد هرمزگان
ناصری، مینا (کارشناسی فیزیک)	کارشناس اداره کل استاندارد استان هرمزگان
نجّاری ورزنه، مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی راغب اصفهانی
ویراستار : اوحدی، افشین (کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)	مسئول نظام مستندسازی مرکز اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها- سازمان ملی استانداردایران

shaghool.ir

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ز
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۱
۴ یکاهای اندازه‌گیری ۱
۵ مشخّصات فیزیکی جریان‌سنج های الکترومغناطیس ۲
۵-۱ کلیات ۲
۵-۲ سرحسگر ۳
۵-۳ تجهیزات معلّق ۵
۵-۴ واحد کنترل ۵
۵-۵ کابل سیگنال ۷
۵-۶ منبع انرژی ۷
۶ استفاده از جریان‌سنج های الکترو مغناطیس ۷
۶-۱ کلیات ۷
۶-۲ روش های اندازه‌گیری با استفاده از جریان‌سنج های الکترومغناطیس ۹
۶-۳ اولویت استفاده از یک جریان‌سنج الکترومغناطیس نسبت به جریان‌سنج چرخشی ۱۰
۶-۴ جنبه‌های عملی استفاده از جریان‌سنج الکترومغناطیس برای تعیین شارش در کانال‌های باز با استفاده از روش سرعت سطح ۱۱
۶-۵ انتخاب، مراقبت و نگهداری از جریان‌سنج الکترومغناطیس ۱۲
کتاب نامه ۱۴

shaghool.ir

پیش‌گفتار

استاندارد «اندازه‌گیری سرعت مایع در کانال‌های باز- طرّاحی، انتخاب و استفاده از جریان‌سنج های الکترومغناطیس» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصد و نوزدهمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی اندازه شناسی و اوزان و مقیاس ها مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران 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 وخدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجّه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

ISO/TS 15768:2000, Measurement of liquid velocity in open channels- Design, selection and use of electromagnetic current meters

shaghool.ir

اندازه‌گیری سرعت مایع در کانال‌های باز- طرّاحی، انتخاب و استفاده از جریان‌سنج‌های الکترومغناطیس

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه رهنمودهایی برای طرّاحی، انتخاب و استفاده از جریان‌سنج های الکترومغناطیس است که جهت تعیین سرعت نقطه ای در راستای اندازه‌گیری شارش در یک کانال رو باز با استفاده از روش سرعت سطح به‌کار می‌آید و برجسته‌نمودن ویژگی‌های خاص جریان‌سنج الکترومغناطیس معمولی است که آن را از جریان‌سنج چرخشی معمولی متمایز نموده و راهنمایی برای کاربران دستگاه الکترومغناطیس فراهم می‌نماید که اجازه قضاوت آگاهانه در مورد ویژگی‌های عملکردی و محدودیت شرایط عملیاتی محتمل را خواهد داد.

یادآوری- جریان‌سنج الکترومغناطیس به عنوان وسیله‌ای جهت تعیین سرعت نقطه‌ای با اهداف تعیین شارش کانال رو باز توسّط روش سرعت سطح قابل قبول است که از روش نمونه‌برداری چندگانه سرعت نقطه‌ای طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۵۷۰: سال۱۳۹۴، در آن استفاده می‌شود.

۲ مراجع الزامی

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

درصورتی‌که 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 مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 772:2011,Hydrometry-Vocabulary and symbols

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 772 به‌کارمی‌رود.

۴ یکاهای اندازه‌گیری

یکاهای اندازه‌گیری مورد استفاده در این استاندارد، یکاهای SI است.

shaghool.ir

۵ مشخّصات فیزیکی جریان‌سنج های الکترومغناطیس

۵-۱ کلیات

۵-۱-۱ یک جریان‌سنج الکترومغناطیس به‌طور معمول شامل مولّفه های زیر است:

الف- سرحسگر[1] گاهی اوقات به عنوان یک «کاوشگر[2]» ذکر می شود.

ب- وسایل معلّق[3]

پ- واحد کنترل

ت- کابل سیگنال (بین سرحسگر و واحد کنترل)

ث- منبع انرژی الکتریکی

۵-۱-۲ منبع انرژی الکتریکی به شکل عادی یک بسته باتری می باشد که در واحد کنترل گنجانده شده است. کابل سیگنال به‌طور کلی شامل هادی جداگانه جهت هدایت خروجی سیگنال الکتریکی از سرحسگر به واحد کنترل و پاسخ الکتریکی بعدی از واحد کنترل به سرحسگر است.

۵-۱-۳ کابل سیگنال ممکن است قابلیّت جداشدن از سرحسگر یا از واحد کنترل را داشته‌باشد. این ویژگی ممکن است بین وسایل ساخت تولیدکنندگان مختلف تفاوت داشته‌باشد. سر حسگرها ممکن است از نظر اندازه و شکل به‌طور قابل توجّهی متفاوت باشند.

۵-۱-۴ بیشتر وسایل قادر به تشخیص و نشان‌دادن قطبیّت شارش هستند یا به عبارتی می‌توانند تعیین کنند، شارش نسبت به محور سرحسگر رو به جلو یا رو به عقب است. بعضی از تولیدکنندگان گونه‌هایی را پیشنهاد می‌کنند که قادر به تعیین و نشان دادن جهت شارش نسبت به راسته‌ی مطلق در هر دو صفحه افقی و عمودی می‌باشند.

1- Sensing head
2- Probe
3- Means of suspension

shaghool.ir

۵-۲ سرحسگر

۵-۲-۱ عموماً شامل یک بدنه محکم ساده است که یک سیم‌پیچ الکترومغناطیس (برای تولید میدان الکترومغناطیس موضعی) درون آن قرار گرفته است و هم‌چنین شامل یک یا چند جفت از الکترودهای حسگر برای تشخیص پتانسیل الکتریکی تولیدشده با حرکت آب (هادی الکتریکی) از طریق میدان الکترو مغناطیسی است.

۵-۲-۲ سرحسگر هم چنین ممکن است حاوی یک یا چند مورد از موارد ذیل باشد:

الف- تجهیزات الکترونیکی مناسب‌سازی و یا تقویت‌کننده سیگنال

ب- رابط‌های الکترونیک

۵-۲-۳ می‌توان انتظار داشت سرحسگر با استفاده از مواد یا روش هایی ساخته‌شود که مانع از نفوذ رطوبت و یا تداخل با سایر وسایل بوده و عملکرد وسیله در مدت طول عمر آن دقیق و کامل باشد.

۵-۲-۴ هر جفت از الکترودهای حسگر موجود عموماً در سطح سر و در فاصله‌ی داده‌شده مجزّا در طرّاحی تفصیلی وسیله نمود می‌یابند. حرکت آب (رسانا) از میان میدان الکترومغناطیس تولیدشده با سیم‌پیچ داخلی وسیله، منجر به تولید پتانسیل الکتریکی می‌شود. این پتانسیل ممکن است توسّط الکترودها شناسایی شوند و متناسب با :

الف- قدرت میدان

ب- اندازه رسانا و

پ- سرعت رسانا از میان میدان است.

۵-۲-۵ اندازه رسانا (مقدار آبی که سرعت متوسّط آن توسّط وسیله شناسایی می‌شود) به شکل و اندازه میدان تولیدشده توسّط محرّک الکتریکی سیم‌پیچ و جهت‌گیری میدان نسبت به راسته‌ی متوسّط شارش بستگی دارد. بیشینه پتانسیل به‌طور معمول زمانی حاصل می‌شود که خط مستقیم حایل بین یک جفت از الکترودهای حسگر بر جهت شارش متوسّط عمود باشد. وسایل اختصاصی مختلفی ممکن است میدان‌های الکترومغناطیس با اندازه‌های متفاوت تولید کنند و از این رو برای اندازه‌گیری سرعت مقادیر مختلف آب مورد استفاده قرارگیرند.

۵-۲-۶ قدرت و اندازه میدان الکترومغناطیس تولیدشده ممکن است زمانی‌که سرهای حسگر در مجاورت نزدیک با سطح مشترک هوا و یا آب یا سطح مشترک آب و یا کف کانال قرار می‌گیرند به‌طور خاص تحت تأثیر واقع شوند. کالیبراسیون وسیله ممکن است در صورت حصول میدان الکترومغناطیس مختل‌شده توسّط یک یا هر دو مکانیزم مورد اشاره، تحت تأثیر قرارگیرد. هرجا که پرسش مربوطی وجود داشته باشد توصیه می‌شود به دنبال راهنمای تولیدکننده و یا سازنده وسیله‌ی مورد استفاده بود.

shaghool.ir

۵-۲-۷ در گونه‌های مختلف وسایل مجهّز به دو یا چند جفت از الکترودهای حسگر، جفت‌ها به‌طور معمول در خطوطی بدون پوشش که متقابلاً عمود برهم هستند، قرار دارند. بنابراین در وسیله‌ی دو جفتی، خطوط مستقیمی که هر جفت مجزا از الکترودها را جدا می‌کنند (یا صفحاتی حاوی خطوط مستقیم) نوعاً بایستی خود را با زاویه‌های قائم قطع کنند. این دو جفت به‌طور معمول در صفحه افقی قرار می‌گیرند و از این‌رو این وسیله به‌طور کلی بایستی ظرفیت مورد ارائه را در ارتباط با قابلیّت تعیین و نشان‌دادن مسیر درست شارش نسبت به داده راسته‌ی مطلق در صفحه‌ی افقی دارا باشد.

۵-۲-۸ در وسیله سه جفتی، جفت سوم الکترودها به‌طور معمول زاویه قائمه با صفحه دو جفت دیگر می‌سازند و کل دستگاه، توانایی تعیین و نشان دادن راسته مطلق را نسبت به راسته قائم همانند راسته افقی دارد.

۵-۲-۹ در طرّاحی‌های وسیله که اجازه قطع ارتباط سرحسگر از کابل سیگنال را می‌دهد، رابط به شکل عادی کاملاً ضدّآب بوده و قابلیّت مقاومت در برابر فروبری در عمق نشان داده‌شده به واسطه‌ی مشخّصات محصول تولیدکننده وسیله را دارد. با این حال احتمال قطع ارتباط سر در زمان قرارگیری وسیله تحت نیروی واحد کنترل خود وجود دارد. به علاوه رابط‌های مارپیچ ممکن است از گام‌های سیم‌پیچی بسیار ریز تشکیل شده باشد که نیازمند توجّه و مراقبت در زمان قطع یا اتصال مجدّد برای اجتناب از آسیب تصادفی به مارپیچ (ازجاکندگی) است که ممکن است منجر به ناامن شدن رابط شده و دیگر در برابر آب مقاوم نباشد. همچنین دقّت درتمیز نگه‌داشتن چنین رابط‌هایی مهم است.

۵-۲-۱۰ برای عملکرد رضایت‌بخش هر جریان‌سنج الکترومغناطیس، لازم است آبی که در آن قرار می‌گیرد به‌طور کافی رسانا باشد. تفاوت حدّاقل رسانایی آب برای عملکرد وسیله مطابق با مشخّصاتش، ممکن است بین وسایل ساخت تولیدکنندگان مختلف یا میان گونه‌های عمومی مختلف از نظر جنس مربوط به یک تولید کننده وجود داشته باشد. حدّاقل مقادیر معمول رسانایی آب که در آن جریان‌سنج های الکترومغناطیس می‌توانند به‌طور عادی و طبق انتظار برای مشخّصات عمل کنند، در گستره‌ی بین ۳۰ میکروزیمنس و ۱۰۰ میکروزیمنس بسته به ساخت وسیله و هم چنین سرعت آب متغیر است. به‌طور کلی، سرعت و رسانایی پایین، ترکیب خوبی برای ارائه عملکرد اندازه‌گیری مناسب در این نوع جریان‌سنج ارائه نمی‌دهد.

۵-۲-۱۱ آلودگی سطحی سرحسگر ممکن است روی کالیبراسیون وسیله با تغییر ویژگی هدایت الکتریکی الکترودهای آن تأثیر بگذارد. بهتر است سر حسگرها در صورت امکان کنترل شوند و شست‌وشوی آن‌ها جهت پاک‌کردن گل و لای[1] و آلودگی‌های ناشی از آب بلافاصله بعد از هر بار استفاده و پاک‌کردن آن‌ها از چربی (با یک پارچه نرم و یک شوینده غیرساینده ملایم) بلافاصله قبل از استفاده امری عملیاتی است. اگر غشای روغنی در سطح آب قرار گرفته باشد، بهتر است که روشی برای محافظت سرحسگر از پوشیده شدن طی

1- Silt

shaghool.ir

واردکردن آن داخل آب فراهم شود. برای مثال:یک کیسه پلاستیکی را می‌توان روی سرحسگر کشید و سپس در زیر آب یا غشای روغنی جدا نمود. توصیه می‌شود که از دستورالعمل‌ها یا راهنمایی ارائه شده توسّط سازنده در خصوص آلودگی کاوشگر یا سر تبعیت شود.

۵-۲-۱۲ کالیبراسیون مخصوص یک وسیله هم‌چنین احتمالاً تابعی از مشخّصات هیدرودینامیکی سرحسگر همان¬طورکه توسّط شکل خاص و حالت سختی سطحی آن تعیین می‌شود، است. سرحسگرها به‌طور معمول از موادّی که مقاومت کافی در برابر آسیب ناشی از ضربه، سایش و یا هجوم موادّ شیمیایی دارند، ساخته می‌شود. با این وجود مراقبت‌های لازم بهتر است در زمان به دست‌گرفتن و استقرار سرحسگر یک جریان‌سنج الکترومغناطیس انجام شود تا از آسیب‌های تصادفی که موجب تغییرشکل و همواری سطح منتهی به هر درجه معنادار می‌شود، ممانعت به‌عمل آید. به جهت اهمّیّت این امر درصورت تردید درخصوص تغییر قابل مشاهده طبیعی، کالیبراسیون مجدّد یا مقایسه عملکرد با یک وسیله مرجع، ممکن است مناسب باشد.

۵-۳ تجهیزات معلّق

۵-۳-۱ سرحسگر یک جریان‌سنج الکترومغناطیس به‌طور عادی جهت ایجاد قابلیّت استقرار با اتصال آسان به میله‌های سنجش به عنوان روشی پایه برای آویز ساخته شده است. هم‌چنین ممکن است چنین دستگاهی را توسّط کابل آویزان نمود و یک تیغه دنباله‌دار و یک وزنه شناورکننده به آن متّصل کرد تا اجازه استقرار در شرایطی که میله‌ها مناسب نیستند را بدهد.

۵-۳-۲ بسته به طرّاحی خاصّ یک سیستم اندازه‌گیری، طول کابل سیگنال که به سرحسگر اتصال می‌یابد توسّط واحد کنترل محدود می‌شود. کالیبراسیون هر جریان‌سنج به‌خصوص ممکن است بابت طول خاص و نوع کابل سیگنال مورد استفاده در مسیر کالیبراسیون منحصر به‌فرد باشد. (به زیربند ۵-۵-۳ مراجعه شود).

۵-۳-۳ برخی نمونه‌های جریان‌سنج ها (امّا نه لزوماً همه‌ی آن‌ها)، می‌توانند امکان استقرار جریان‌سنج به وسیله یک سیستم کابل راه[1] را بدهند.

۵-۴ واحد کنترل

۵-۴-۱ بسته به طرّاحی خاص، واحد کنترل جریان‌سنج الکترومغناطیس بهتر است دارای قابلیّت اجرای برخی و یا کل خصوصیات یا عملکردهای ذیل باشد:

الف- روشن و خاموش شدن دستگاه ؛

1- Cableway

shaghool.ir

ب– گنجانده‌شدن منبع توان باتری مورد نیاز؛

پ- تبدیل برای اتّصال به یک منبع خارجی انرژی الکتریکی دائمی موجود؛

ت- شارژ مجدّد سلّول‌های قابل شارژ داخلی؛

ث- اعمال تحریک الکتریکی مناسب و به صورت تنظیم‌شده برای سرحسگر؛

ج- شناسایی یک سیگنال پاسخ از سرحسگر که بیانگر پتانسیل الکتریکی تولیدشده در هر زمان از میان یک جفت منحصربه‌فردی از الکترودهای سرحسگر باشد؛

چ- تعیین کمیّت سیگنال برگشتی مناسب به صورت یکاهای الکتریکی، و با میزان درستی، حساسیت و تکرارپذیری مناسب؛

ح- اعمال تبدیلات ریاضی بر یکاهای الکتریکی مورد اندازه‌گیری و تبدیل آن به یکاهای سرعت (مانند کالیبراسیون)؛

خ- جمع آوری یا میانگین‌گیری سیگنال حس شده به صورت لحظه‌ای از سرحسگر دستگاه (یا انتقال سرعت آن)، در طول تعدادی از دوره‌های زمانی قابل انتخاب توسّط کارور؛

د- نمایش مقادیر لحظه‌ای یا متوسّط سرعت به شکل دیجیتال؛

ذ- تازه‌کردن نمایش در یک فرکانس متفاوت از دوره زمانی جمع‌آوری اندازه‌گیری انتخابی(یعنی با ارائه فهرست ترکیبی مقدار متوسّط x ثانیه که در هر y ثانیه بروزرسانی و نمایش داده‌می شود)

ر- اجازه به کارور تا از بین دسته حالات یا عملیّات کاربردی وسیله، انتخاب نماید؛

ز- فراهم‌شدن یک سیگنال خروجی به شکل الکتریکی از قبل تعیین شده برای انتقال داده به یک وسیله ثبت خارجی.

۵-۴-۲ مولّفه های عامل واحد کنترل به‌طور معمول در یک قاب با طرح مناسب برای شرایط عملیاتی قرار-گرفته است که زیر آن، وسیله برای استفاده در نظرگرفته شده است. توصیه می‌شود طرّاحی آن شامل یک درجه مناسب از محافظت برای استفاده بیرونی در باران و با گستره‌ای مشخص از دمای محیطی باشد.

۵-۴-۳ در طرّاحی‌های وسیله که اجازه قطع شارش واحد کنترل از کابل سیگنال را می‌دهد، رابط به‌طور معمول ضدّآب بوده و برای استفاده در باران مناسب است، اما دلیلی برای فروبری در آب نمی‌باشد. با این حال، احتمال قطع اتصال سر در صورت فروبری در آب وجود دارد. به علاوه، رابط‌های مارپیچ ممکن است از گام‌های سیم‌پیچی بسیار ریز ساخته شود، که نیازمند توجّه و مراقبت در صورت ایجاد قطعی یا اتّصال مجدّد، جهت اجتناب از آسیب تصادفی به مارپیچ (مانند از جاکندگی) می‌باشد که ممکن است منجر به انتقال ناامن رابط یا کاهش خاصیّت ضدّآبی شود. هم‌چنین دقّت در تمیزنگه‌داشتن رابط‌ها مهم است.

shaghool.ir

۵-۵ کابل سیگنال

۵-۵-۱ این امر به شکل عادّی، طرح و نوع مناسبی برای الزامات الکتریکی وسیله به‌طور کل می‌باشد و بسته به تولیدکننده مشخّص ممکن است به‌طور دائم به هر دو سرحسگر یا واحد کنترل متّصل و یا این چنین نباشد.

۵-۵-۲ در وسایلی که اجازه قطع اتّصال را می‌دهند، طرّاحی رابط‌ها به‌طور معمول مانع از اتّصال صحیح می‌شوند. اگر این مورد درنظر نباشد، بهتر است توصیه‌ی تولید کننده وسیله را با توجّه به عواقب محتمل اتّصال ناصحیح کابل پیگیری نمود.

۵-۵-۳ در طرّاحی‌های منحصر به‌فرد وسیله، ممکن است محدودیت‌های عملیاتی در خصوص طول کابل سیگنال که ممکن است مشخّص باشد، وجود داشته باشد. به این طول محدود شده به‌طور عادی در مشخّصات تولیدکننده اشاره شده است. به‌علاوه اگر طول کابل سیگنال به طول متفاوتی نسبت به مورد استفاده شده طی کالیبراسیون وسیله اندازه گیری تغییر کند، احتمالاً وسیله‌ی اندازه‌گیری بهتر است با طول جدید کابل سیگنال مجدداً کالیبره شود.

۵-۶ منبع انرژی

۵-۶-۱ منبع انرژی به‌طور عادّی یک بسته باتری قرارگرفته در واحد کنترل وسیله است و شامل تعداد مشخّصی از سلول‌های منحصر به‌فرد از یک مشخصّه‌ی معمولاً در دسترس است.

۵-۶-۲ طرّاحی‌های منحصر به‌فرد وسیله ممکن است اجازه‌ی استفاده از سلّول‌های با قابلیّت شارژ مجدّد را بدهد و ممکن است زمانی‌که در یک واحد کنترل نصب می‌شود موجبات شارژ مجدّد فراهم شود.

۵-۶-۳ وسایلی که برای شارژ مجدّد سلول باتری فراهم شده‌اند ممکن است هم‌چنین اجازه استفاده از سلّول‌های بدون قابلیّت شارژ مجدّد را بدهند. کارورها باید مراقب باشند که عملکرد شارژ مجدّد باتری وسیله را بدون اطمینان از نصب سلّول‌های با قابلیّت شارژ مجدّد فعال نکنند، زیرا صدمه به وسیله و خطر برای کارور در صورت اعمال فرآیند شارژ مجدّد به سلّول‌های فاقد قابلیّت شارژ مجدّد ایجاد می‌شود.

۶ استفاده از جریان‌سنج های الکترومغناطیس

۶-۱ کلیات

۶-۱-۱ به‌طور کلّی، یک جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است برای استفاده در هر وضعیت عملیاتی که در آن جریان‌سنج چرخشی مناسب خواهدبود اختصاص‌یابد، به غیر از مکان‌هایی که میدان‌های الکترومغناطیس خارجی قوی یا نویز الکتریکی محیطی رخ می‌دهند که می‌تواند شدیداً عملکرد جریان‌سنج را تحت تأثیر قراردهد.

shaghool.ir

۶-۱-۲ یک نوع جریان‌سنج الکترومغناطیس از نظر کارکردی شبیه به جریان‌سنج چرخشی است که در اصل یک وسیله کالیبره شده است. پس از ساخت آن، هر وسیله بهتر است تحت فرآیند کالیبراسیون قرار-گیرد. در این فرآیند، رابطه بین ویژگی سیگنال الکتریکی که توسّط وسیله در اثر تحریک مربوط و سرعت و جهت شارش آب هنگامی‌که با آن تماس است، ایجاد می‌شود که در برابر یک استاندارد شناخته‌شده در یک گستره‌ی سرعت مناسب برای استفاده موردنظر از وسیله است.

۶-۱-۳ یک جریان‌سنج الکترومغناطیس از نظر ساخت مکانیکی و الکتریکی متفاوت با جریان‌سنج چرخشی است. این تفاوت‌های عملکردی ممکن است جریان‌سنج الکترومغناطیس را برای استفاده در موقعیت‌های عملیاتی که در آن جریان‌سنج چرخشی نامناسب هستند، مناسب جلوه دهد. چنین شرایطی ممکن است شامل :

الف- سرعت آب پایین‌تر از سرعت شروع جریان‌سنج چرخشی قابل مقایسه (هر چند بزرگی عدم‌قطعیّت اندازه‌گیری در چنین سرعت پایینی مطرح است)؛

ب- آب در معرض هجوم علف هرز؛

پ- آب با غلظت بالایی از موادّجامد معلّق باشد.

۶-۱-۴ یک جریان‌سنج الکترومغناطیس وسیله‌ای است که شامل اجزای بدون حرکت است. این موضوع در وسیله‌ای که ذاتاً در برابر تغییرات فیزیکی در طول استفاده عملیاتی عادی مقاومت می‌کند حاصل می‌شود، بنابراین منجر به عملیاتی‌تر و پایدارتر شدن آن به جهت نیاز اندک کالیبراسیون دوره‌ای مجدّد نسبت به جریان‌سنج چرخشی می‌شود. توصیه می‌شود جریان‌سنج های الکترومغناطیس برای عملکرد و رانش الکترونیکی در واحد کنترل در برابر استاندارد مرجع (که ممکن است یکی دیگر از جریان‌سنج الکترومغناطیس با قابلیّت یکسان باشد) برّرسی شوند و درصورت مشاهده تغییر غیرقابل قبول درجه، مورد کالیبراسیون مجدّد کامل قرارگیرند.

۶-۱-۵ با استقرار در آب که از نظر الکتریکی، رسانا امّا کاملاً بدون حرکت است، یک جریان‌سنج الکترومغناطیس بهتر است سرعت صفر ، به اضافه یا منهای رواداری قابل قبول را نمایش دهد که تابعی از طرّاحی وسیله است که توصیه می‌شود در خصوصیات عملکردی آن بیان شود. پایداری صفر بهتر است مرتباً، به‌طور ایده آل قبل و بعد از هر عملیاتی، و به توصیه سازنده در صورت وجود حرکت قابل توجّه، چه از نظر فرکانس و چه اندازه طبق مشخّصات، کنترل شود. در صورت وجود یک منبع آشکار و یا شناخته‌شده نویز الکتریکی و یا تداخل الکترومغناطیس در مجاورت مکانی که در آن جریان‌سنج الکترومغناطیس خاصی مشاهده شده است که از ناپایداری صفر قابل توجّهی رنج می‌برد، احتمالاً به‌طور کلّی لزومی به تردید نسبت به عملکرد وسیله نخواهد بود و در مکان‌های دیگر، پایداری صفر قابل قبول قابل اثبات است.

shaghool.ir

۶-۱-۶ طرّاحی‌های خاصّ جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است قادر به نشان‌دادن سرعت آب در طول دوره‌های اندازه‌گیری بسیار کوتاه باشد. با تنظیم در حالتی که اجازه اندازه‌گیری سرعت لحظه‌ای را بدهد، وسیله ممکن است داده‌ای که در معرض تغییر بسیار سریع است را احتمالاً در گستره‌ی وسیعی از مقادیر نشان دهد. این تغییرات ممکن است لزوماً نشان‌دهنده نقص وسیله نباشد و ممکن است به‌طور معمول در اثر تنظیم وسیله، تنها برای نمایش مقادیری که در طول دوره‌های زمانی طولانی‌تر میانگین‌گیری شده‌اند، حذف شوند.

۶-۲ روش های اندازه گیری با استفاده از جریان‌سنج های الکترومغناطیس

۶-۲-۱ به غیر از آن‌چه به‌طور خاص در جای دیگر این استاندارد نمود یافته است، توصیه می‌شود جریان‌سنج الکترومغناطیس همانند جریان‌سنج چرخشی، مستقر و مورد استفاده قرارگیرد.

۶-۲-۲ ممکن است شرایط عملیاتی وجود داشته باشد که در اثر آن استفاده از توانایی جریان‌سنج الکترومغناطیس جهت نشان‌دادن سرعت یکپارچه در یک فاصله زمانی بسیار کوتاه سودمند باشد (مانند: جایی که در آن سرعت آب سریعاً در حال تغییر است). نمایش سرعت لحظه ای ممکن است امکان‌پذیر باشد، اما همان‌طورکه در زیربند ۶-۱-۶ بحث شد نتیجه‌ی نمایش ناپایداری داده‌های سرعت متغیر نیز به‌طور کاربردی می‌تواند مفید باشد. مقدار نشان داده شده که در طول یک دوره کوتاه احتمالاً ۵ ثانیه‌ای جمع‌آوری شده است، لازم است به اندازه کافی پایدار باشد تا اندازه‌گیری پذیرفته شود.

۶-۲-۳ قضاوت کارور ممکن است جهت استفاده بهینه از قابلیّت جریان‌سنج برای تعیین دوره کوتاه مدّت سرعت اعمال شود. در واقع، حدّاقل دوره‌ای که یک نمونه سرعت بهتر است جمع‌آوری شود وابسته به ویژگی‌های ناپایدار شارش اندازه‌گیری شده است. برای کاربردهای معمول سنجش جریان، حدّاقل زمان جمع‌آوری نمونه ۵۰ s است که برای دستیابی به نمایش کافی سرعت متوسّط در نقطه اندازه‌گیری مورد نیاز می باشد.

۶-۲-۴ طرّاحی‌های منحصر بفرد جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است ویژگی‌های عملکردی خاص را در مورد ملاحظات به شرح ذیل نمایش دهد:

الف- زمان دستیابی به پایداری الکتریکی به دنبال برقراری اتصال؛

ب- زمان پاسخ به تغییر سرعت آب (مانند زمانی‌که از یک نقطه به نقطه دیگر در یک مقطع عرضی کانال جابجا می‌شود و در زمینه عملیاتی یک دوره طولانی جمع‌آوری اندازه‌گیری تنظیم شده است)؛

پ- عملکرد واحد کنترل تحت مقادیر مجاز دمای محیط؛

ت- حدّاقل قابلیّت هدایت الکتریکی آب؛

ث- اثرات نادرست جهت سرحسگر نسبت به:

shaghool.ir

- افق و

- جهت واقعی شارش متوسّط در نقطه استقرار؛

ج- حدّاقل عمق قابل استقرار آب ، و هم چنین

- حدّاقل فاصله زیر سطح آب، و

- حدّاقل فاصله بالای بستر کانال قابل استقرار در آن؛

چ- تأثیر بر عملکرد میدان‌های الکترومغناطیس محدود که متفاوت از حالتی است که توسّط خود سرحسگر و به‌طور کلی نویز الکتریکی محدود، ایجاد شده است. نزدیکی مکانی به چنین پدیده‌های فیزیکی مانند سربار و خطوط برق فشار قوی در خاک قرارگرفته، راه آهن برقی، فرستنده رادیویی و تلویزیونی ممکن است یک عامل تعیین‌کننده دراستقرار موفّق وسیله باشد؛

جایی‌که در آن نگرانی کارور درمورد هر یک از این (و یا دیگر) عوامل وجود دارد، توصیه‌ی تولیدکننده وسیله بهتر است جستجو و دنبال شود، و یا آزمایش‌هایی برای رفع عدم‌قطعیت انجام شود.

۶-۲-۵ دستورالعمل سازنده وسیله در خصوص استقرار و استفاده بهتر است با دقّت و حساسیت زیاد دنبال شود.

۶-۲-۶ در اصل، توصیه می‌شود از هیچ دستگاه کالیبره شده ای برای تعیین مقادیر خارج از گستره‌ی اندازه‌گیری که در آن کالیبره شده است، استفاده نشود. یک جریان‌سنج الکترومغناطیس متفاوت از نوع جریان سنج چرخشی خود است که ممکن است از نظر فیزیکی امکان استفاده از وسیله جریان‌سنج چرخشی خارج از حدّاقل دامنه کالیبره خود وجود نداشته باشد (چون پروانه‌ی وسیله نخواهد چرخید)، در حالی‌که یک وسیله جریان‌سنج الکترومغناطیس می‌تواند به‌طور الکتریکی قادر به نشان‌دادن سرعت در یک زنجیره با اندازه صفر باشد. ممکن است موقعیت‌های عملیاتی در آن از این ویژگی مقدار وجود داشته باشد، امّا باید مراقبت‌های لازم در خصوص کاربران بعدی داده صورت گیرد که تعیین سرعت مربوط می‌تواند در اثر یک درجه ناشناخته از عدم‌قطعیت باشد. عملکرد اندازه‌گیری سرعت نزدیک به صفر توسّط جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است ناشی از عدم‌قطعیت وسیع باشد، و توصیه می‌شود ادّعای رسمی تولیدکننده در این زمینه به دقّت مورد مطالعه قرارگیرد.

۶-۳ اولویت استفاده از یک جریان‌سنج الکترومغناطیس نسبت به جریان‌سنج چرخشی

۶-۳-۱ یک جریان‌سنج الکترومغناطیس را می‌توان در مکان‌ها و یا در شرایطی به کاربردکه در آن جریان سنج چرخشی که به درستی نگه‌داری شده قادر به ارائه عملکرد مورد نیاز در اندازه‌گیری سرعت نباشد. این امر به‌طور عادّی به شرایط ذیل محدود می‌شود:

الف- آبی که در معرض هجوم علف هرز است؛

shaghool.ir

ب- آب با شیوع بالای موادّی که به دنبال خود می‌کشد؛

مثال‌ها: فاضلاب خام یا تصفیه شده[1]، آب با غلظت بالای رسوب[2]

پ- سرعت آب نزدیک یا زیر سرعت آستانه حساس‌ترین جریان‌سنج مکانیکی موجود.

۶-۳-۲ اگرچه جریان‌سنج الکترومغناطیس می‌تواند عملکرد اندازه‌گیری سرعت را در شرایط مناسب، به‌خوبی جریان‌سنج مکانیکی عامل در گستره کالیبره شناخته شده خود ارائه نماید، آن‌ها می‌توانند مستعد ابتلا به اثرات تداخل الکتریکی باشند که ممکن است بلافاصله برای یک کاربر آشکار نشود.

۶-۴ جنبه‌های عملی استفاده از جریان‌سنج الکترومغناطیس برای تعیین جریان در کانال‌های باز با استفاده از روش سرعت سطح

یک جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است دقیقاً به همان شیوه جریان‌سنج چرخشی استفاده شود، یعنی همان تعداد و محل های عمودی، به همان تعداد نقطه عمودی، همان زمان در معرض قرارگرفتن محدودیت‌های مشابه در استقرار در مجاورت نزدیک به بستر کانال و یا سطح آب. نقاط عملیاتی خاص به خاطر سپردن عبارت هستند از:

الف- آگاهی از امکان اثرات تداخلی جریان قرارگرفتن سنج الکترومغناطیس، حتی در جایی که ممکن است هیچ نشانه ای آشکار از یک منبع بالقوّه وجود نداشته باشد، هم‌چنین آگاهی از احتمال نزدیکی زیاد یک فرستنده‌ی رادیویی یک منبع تداخلی؛ یک راه آهن برقی.مراقب باشید، و هر خوانش[3] سرعت «غیر کنترلی[4]» آشکار را رد کنید؛

ب- به منظور آزمایش مقدّماتی عادّی جهت استفاده از یک جریان‌سنج الکترومغناطیس در هر مکانی (و علاوه بر هرگونه آزمون پایداری کماکان صفر آب که یک تولیدکننده ممکن است توصیه کرده باشد)، جریان سنج را در حدود عمق متوسّط و در فاصله‌ی میانی در سطح مقطع جهت سنجش مستقر نمایید، و یک سری متوالی با حدّاقل اندازه گیری بیست و ۱۰ s سرعت معیّن، با سر جریان‌سنج به‌طوری جهت‌گیری شده نزدیک به یک زاویه‌ی قائمه نسبت به جهت جریان که می‌توان آن را از طریق یک آزمایش مختصر تعیین کرد .توجّه داشته باشید که دنباله‌ای از خوانش‌های «نزدیک صفر» حاصل می‌آید که برای برّرسی دقیق پس از آن حفظ می‌شود؛

پ- برخی تغییرات در دنباله‌ای از اندازه‌گیری‌های سرعت «نزدیک به صفر» ، در گستره‌ی ٪۱۰ ± انتظار می‌رود، امّا هرگونه نمونه مشخّصی از فراریّت[5] شدید در خروجی اندازه‌گیر، به ویژه موارد قطبیّت معکوس را

1- Screened
2- Sediment
3- Readings
4- Wild
5- Volatility

shaghool.ir

یادداشت نمایید. اگر تغییرات قابل توجّهی به‌طور معقول یکنواخت یا تغییر متوسّط از خروجی جریان‌سنج ملاحظه شود و یا اگر چنین حالت پایدار مشاهده نشود، در صورت وجود یا عدم وجود مقدار در صورت پیشرفت بیشتر تجدیدنظر نمایید. در صورت پیشرفت سطحی با یک آزمون « نزدیک به صفر» بسیار (یا نامنظّم) فرّار ، استفاده از افزایش دفعات نمونه‌برداری را لحاظ نمایید؛

ت- بسیار مراقب باشید که جهت بدنه جریان‌سنج به صورت افقی باشد، به خصوص در مورد شکل دراز بدنه که در آن الکترودها تنها بر روی یک سطح از بدنه جریان‌سنج واقع شده‌اند؛ برخی از طرح‌های جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است به‌طور ویژه جهت به کارگیری غیر افقی حسّاس باشد؛

ث- حتی اگر در غیر این صورت، دلیل خوبی برای انجام آن وجود داشته باشد ، نمونه‌های سرعت را در مدت کمتر از s ۵۰ جمع‌آوری نکنید، مگر آن‌که دلیل خوبی برای انجام آن وجود داشته باشد. توصیه می‌شود اگر واحد اندازه‌گیر الکترونیکی کنترل جریان‌سنج این ظرفیت را دارد و زمان برای اجرای اندازه‌گیری جریان مخصوص موجود است، یک دوره جمع‌آوری ۱۰۰ ثانیه‌ای را انتخاب کنید. در روش دیگر، دو اندازه‌گیری ۵۰ ثانیه‌ای در هر یک از جا نمایی‌های جریان‌سنج در مقطع سنجیده‌شده را درنظربگیرید و دو نتیجه را میانگین‌گیری کنید؛

ج- در صورت انتخاب برای یکپارچه سازی سرعت کوتاه مدت (کمتر از s ۳۰)، به‌طور خاص به‌منظور کاهش زمان کلی اندازه‌گیری، انتظار می‌رود نوسانات اندازه‌گیری قابل توجّهی (تا ٪۲۰)، به‌ویژه در جریان آشفته ایجاد شود؛

چ- در صورت استفاده از شکل «خوانش مداوم» از صفحه نمایش وسیله زمانی‌که سر جریان‌سنج الکترومغناطیس از یک نقطه به نقطه دیگر در یک مقطع عرضی کانال به حرکت درمی‌آید، حدّاقل s ۱۰ به جریان‌سنج اجازه دهید تا قبل از یادداشت خوانش سرعت، ثبات پیدا کند؛

ح- به توصیه (در صورت وجود) مندرج در مشخّصات تولیدکننده با توجّه به استقرار یک جریان‌سنج الکترومغناطیس نزدیک به بستر یک کانال، جداره های آن و یا سطح آب توجّه نمایید. در صورت عدم وجود توصیه و یا اظهارات عملکردی خاص، فرض‌کنید که جریان‌سنج الکترومغناطیس در معرض محدودیت‌های مشابه جریان‌سنج نوع چرخشی قرار دارد.

۶-۵ انتخاب، مراقبت و نگهداری از جریان سنج الکترومغناطیس

ازغیر¬مکانیکی بودن طبیعت، جریان‌سنج های الکترومغناطیس به‌طور منطقی ممکن است انتظار داشت که بسیار کمتر مستعد ابتلا به آسیب های تصادفی، و یا فرسودگی و پارگی عملیاتی نسبت به همتایان عنصر چرخشی باشند. با این حال، نباید از آن‌ها با بی‌احتیاطی رفتار کرد. درست مثل جریان‌سنج مکانیکی، آن‌ها وسایل کالیبره شده هستند، امّا تفاوت در این است که کالیبراسیون در الکترونیک وسیله تعبیه شده است.

shaghool.ir

این به این معنا نیست که آن‌ها در برابر تغییرات زمان ثابتند، و یا این‌که کالیبراسیون درنظرگرفته‌شده لزوماً برای همه استفاده‌های ممکن کافی است. بهتر است موارد زیر درنظرگرفته شده و عمل شود:

الف- در هنگام خرید یک جریان‌سنج الکترومغناطیس، ویژگی‌های کالیبراسیون تعریف شود که توصیه می‌شود برای تولیدکنندگان درنظرگرفته‌شده و ثبت شود. اطمینان حاصل شود که نقاط با کالیبراسیون کافی برای اطمینان از عملکرد وسیله در هر قسمت از گستره‌ی سرعت، رضایت‌بخش باشد که ناشی از تمایل خاص است، برای مثال: گستره‌ی فوق‌العاده کم؛

ب- اطمینان حاصل شود که جریان‌سنج الکترومغناطیس خود، به عنوان مجموعه همسانی از سرحسگر، الکترونیک کنترل و کابل سیگنال تماماً کالیبره شده باشد. اگر هر یک از این‌ها تغییرکند، مجموعه جدید را دوباره کالیبره نمایید؛

پ- سر جریان‌سنج الکترومغناطیس را با حساسیت تمیزنگه‌دارید، به ویژه آن را عاری از آلودگی‌های چربی نمایید. دستورالعمل تولیدکننده را در خصوص روش تمیزکردن دنبال کنید. توجّه داشته باشید که احتمال آلودگی در هنگام وارد کردن سر جریان‌سنج الکترومغناطیس در آبی که دارای یک غشای روغنی یا چیزی مشابه آن است، وجود دارد. در صورت لزوم، سر را در هنگام ورود با استفاده از کیسه‌های پلاستیکی تمیز که می‌توان زمانی‌که بدنه جریان‌سنج به‌طور کافی در آب فرو رفته باشد آن‌را جدا نمود، محافظت نمایید. آگاه باشید که دست خود کارور یک منبع بالقوّه از آلودگی‌های طبیعی چربی‌های بدن و یا گریس است؛

ت- یک ثبت دقیق از نتیجه‌ی آزمون‌های دوره‌ای انحراف از صفر با استقرار جریان‌سنج کماکان در همان آب انجام و نگه‌داری نمایید. اگر نتیجه ویژگی‌های این آزمون‌ها به‌طور ناگهانی تغییر نماید ، و یا روند پیوسته‌ای را به دور از حالت پایدار اصلی جریان‌سنج نشان دهد، کالیبراسیون مجدّد را در نظربگیرید؛

ث- توجّه داشته باشید که عملکرد قطعات الکترونیکی در یک مجموعه از جریان‌سنج الکترومغناطیس ممکن است با زمان و به صورت نتیجه‌ای از یک اثر گذر عمر تغییر نماید، هم‌چنین توجّه داشته باشید که حدود بالای دمای محیط می‌تواند عملکرد اجزای الکترونیکی را تحت تأثیر قراردهد.

ج- صرف‌نظر از استفاده، کالیبراسیون جریان‌سنج الکترومغناطیس را حدّاقل هر سه سال یک بار برّرسی کنید.

shaghool.ir

کتاب نامه

[1] ISO 748:2007Hydrometry- Measurement of liquid flow in open channels using current-meters or floats

یادآوری- استاندارد ملّی ایران شماره ۲۰۵۷۰، سال: ۱۳۹۴، هیدرومتری - اندازه‌گیری شارش مایع در کانال‌های باز با استفاده از جریان سنج‌ها یا شناورها

[2] ISO/TR 11974: 1997, Measurement of liquid flow in open channels- Electromagnetic current meters

shaghool.ir