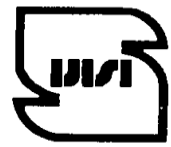




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۴۳۱-۴

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO
19431-4
1st.Edition
2014

نفت و فرآورده‌های نفتی مایع -
اندازه‌گیری تراز و دما در مخازن ذخیره به
روش‌های خودکار -
قسمت ۴: اندازه‌گیری دما در مخازن
اتمسفری

**Petroleum and liquid petroleum products-
Measurement of level and temperature in
storage tanks by automatic methods -
Part 4: Measurement of temperature in
atmospheric tanks**

ICS: 75.180.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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 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، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمونگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (کالیبراسیون) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (کالیبراسیون) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای تراز 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 Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« نفت و فرآورده‌های نفتی مایع - اندازه‌گیری تراز و دما در مخازن ذخیره به روش‌های خودکار -
قسمت ۴: اندازه‌گیری دما در مخازن اتمسفری »

رئیس:

شهبازی‌فر، خلیل
(دکترای مهندسی نفت)

سمت و / یا نمایندگی

هیأت علمی دانشکده نفت اهواز

دبیر:

مراد بازفتی، علیرضا
(فوق لیسانس مهندسی نفت)

مهندس ناظر فنی عملیات - معاونت
پروژه‌های حفاری شرکت ملی حفاری ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی، وحید
(فوق لیسانس مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

راهی، شهرام
(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس عملیات آزمون مخزن شرکت
عملیات اکتشاف نفت

رشیدی، سلمان
(فوق لیسانس مهندسی نفت)

مهندس ابزار ویژه تست مخزن - وزارت نفت

علیرضایی، ایمان
(لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیرعامل شرکت الکترو مکانیک پرشیا

قاسمی، کورش
(فوق لیسانس مهندسی برنامه ریزی)

اداره مهندسی راه و ساختمان شرکت ملی
مناطق نفتخیز جنوب

ماقنتی، مریم
(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس ارشد شرکت الکترو مکانیک پرشیا

مرادبازفتی، مژگان
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

سرپرست بخش مخازن شرکت سیپکو -
ماهشهر

رئیس تعمیرات ابزار دقیق پتروشیمی بوعلی

مرادی، حسین
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس ارشد مدیریت مهندسی - شرکت
ملی حفاری ایران

مرادی نژاد، مصطفی
(فوق لیسانس مهندسی نفت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اقدامات احتیاطی
۴	۵ درستی
۷	۶ انتخاب دماسنج‌های خودکار
۸	۷ شرح تجهیز دماسنج خودکار
۹	۸ نصب دماسنج‌های خودکار
۱۳	۹ کالیبراسیون و تصدیق میدانی دماسنج‌های خودکار
۱۸	۱۰ ارتباط داده‌ها و دریافت آن‌ها

پیش گفتار

استاندارد " نفت و فرآورده‌های نفتی مایع - اندازه‌گیری تراز و دما در مخازن ذخیره به روش‌های خودکار - قسمت ۴: اندازه‌گیری دما در مخازن اتمسفری " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در دویست و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه شناسی، اوزان و مقیاس ها مورخ ۱۳۹۳/۷/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

ISO 4266-4:2002(E), Petroleum and liquid petroleum products Measurement of level and temperature in storage tanks by automatic method - Part 4: Measurement of temperature in atmospheric tanks

نفت و فرآورده‌های نفتی مایع - اندازه‌گیری تراز و دما در مخازن ذخیره به روش‌های خودکار - قسمت ۴: اندازه‌گیری دما در مخازن اتمسفری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، انتخاب، درستی، نصب، راه‌اندازی، کالیبراسیون و تصدیق دماسنج‌های خودکار مخازن در مقاصد تجارتي^۱ / مالیاتی^۲ است که در آن‌ها از دماسنج خودکار به منظور اندازه‌گیری دمای نفت و فرآورده‌های نفتی مایع ذخیره شده در مخازن ذخیره اتمسفری که دارای فشار بخار^۳ کمتر از ۱۰۰ kPa هستند، استفاده می‌شود. این استاندارد برای اندازه‌گیری دما در مخازن ذخیره زیر زمین^۴ یا سرمایشی کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

2-1 ISO 1998 (all parts), Petroleum industry –Terminology

2-2 ISO 4266-1:2002, Petroleum and liquid petroleum products - Measurement of level and temperature in storage tanks by automatic methods - Part 1: Measurement of level in atmospheric tanks

2-3 ISO 4268:2000, Petroleum and liquid petroleum products - Temperature Measurement – Manual methods

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

-
- 1-Custody
 - 2- Fiscal
 - 3- Reid Vapour Pressure
 - 4- Caverns

۱-۳

دماسنج خودکار مخزن

ATT^۱

دستگاهی^۲ که به طور پیوسته دما را در مخازن ذخیره اندازه‌گیری می‌کند.

یادآوری- یک دماسنج خودکار مخزن، همچنین می‌تواند به عنوان یک سیستم دمایی خودکار مخزن شناخته شود، که به طور معمول شامل حسگرهای دمایی دقیق، فرستنده‌های نصب شده در محل عملیات برای انتقال سیگنال‌های الکترونیکی و وسیله (وسایل) دریافت‌کننده/ بازخوان است.

۲-۳

آشکارساز مقاومتی دما

RTD^۳

جزء حس‌کننده دمای برقی^۴، که برای اندازه‌گیری دمای محتویات یک مخزن ذخیره استفاده می‌شود.

۳-۳

دماسنج خودکار یک نقطه^۵

دماسنج خودکار موضعی^۶

دماسنج خودکار، که دما را در یک نقطه خاص در یک مخزن با یک جزء دمایی موضعی، اندازه‌گیری می‌کند.

۴-۳

دماسنج خودکار چند نقطه^۷

دماسنج خودکاری که شامل چند جزء دمایی موضعی (اغلب سه عدد یا بیشتر)، به منظور اندازه‌گیری دما(ها) در تراز(های) مایع انتخاب شده است.

یادآوری- تجهیز بازخوان، جهت محاسبه دمای میانگین مایع درون مخزن، باید از قرائت‌های جزءهای دمایی غرقه شده میانگین‌گیری کند و همچنین ممکن است نمایه دمایی درون مخزن را نشان دهد.

-
- 1- Automatic tank thermometer
 - 2- Instrument
 - 3- Resistant temperature detector
 - 4- Sensing Element
 - 5- Single point automatic thermometer
 - 6- Spot automatic thermometer
 - 7- Multi point thermometer

۵-۳

دماسنج خودکار میانگین گیر^۱

۱-۵-۳

دماسنج خودکار میانگین گیر چند نقطه

دماسنج خودکار میانگین گیری که تجهیز بازخوان، به منظور تعیین دمای میانگین مایع درون مخزن، جزء(های) دمایی موضعی منفردی را انتخاب می کند که غرقه در مایع هستند.

۲-۵-۳

دماسنج خودکار میانگین گیر با طول متغیر

دماسنج خودکار میانگین گیری شامل چندین جزء دمایی با طول متغیر، که همه جزءها از یک نقطه نزدیک به ته مخزن، در جهت روبه بالا کشیده شده اند و تجهیز بازخوان، بلندترین جزء دمایی کاملا غرقه را، به منظور تعیین دمای میانگین مایع درون مخزن، انتخاب می کند.

۶-۳

فرستنده^۲ دما

دستگاهی که به طور معمول، ارسال توان الکتریکی به جزء (های) دمایی را فراهم می کند، دمای اندازه گیری شده توسط جزء(ها) را به یک سیگنال الکتریکی یا الکترونیکی تبدیل می کند و سیگنال را به یک بازخوان راه دور، می فرستد.

یادآوری- ممکن است یک بازخوان محلی، تامین شده باشد. غالبا وظیفه فرستنده دما، با فرستنده تراز مربوط به سنج تراز خودکار^۳، انجام می شود.

۴ اقدامات احتیاطی

۱-۴ اقدامات احتیاطی ایمنی

در هنگام استفاده از تجهیز دماسنج خودکار بهتر است از استانداردهای ملی و مقررات دولتی مربوط به ایمنی و اقدامات احتیاطی سازگاری مواد پیروی شده باشد. علاوه برآن، توصیه های سازنده در استفاده و نصب تجهیز بهتر است، رعایت گردد. کلیه مقرراتی که ورود به مناطق پرخطر را تحت پوشش قرار می دهند باید مراعات شده باشند.

۲-۴ اقدامات احتیاطی تجهیز

۱-۲-۴ تمامی تجهیز دماسنج خودکار، باید با تحمل فشار، دما، شرایط عملیاتی و محیطی، مشابه آنچه در هنگام انجام خدمات رخ می دهد، سازگار باشد.

1- Averaging automatic thermometer

2- Transmitter

3 - Automatic Level Gauge(ALG)

۴-۲-۲ دماسنج‌های خودکار بهتر است برای استفاده در محیط‌های رده‌بندی شده پرخطر، متناسب با وضعیت نصب آن‌ها گواهی شده باشند.

۴-۲-۳ بهتر است اندازه‌هایی اخذ شده باشد تا اطمینان حاصل شود که همه قطعات فلزی مرتبط در دماسنج خودکار، دارای پتانسیل الکتریکی یکسان با مخزن هستند.

۴-۲-۴ تمامی قسمت‌های دماسنج خودکار که در تماس با فرآورده یا بخار آن هستند، بهتر است از نظر شیمیایی با فرآورده سازگار باشند تا هم از آلودگی فرآورده و هم از خوردگی دماسنج خودکار توسط محصول جلوگیری شود.

۴-۲-۵ بهتر است تمامی تجهیزات دماسنج خودکار در شرایط عملیاتی ایمن نگهداری شده باشند و دستورالعمل‌های نگهداری سازنده با آن مطابقت داده شده باشد.

۴-۲-۶ اجزای دمایی بهتر است به نحوی در محل قرار گرفته باشند که دمای رسوبات ته نشین شده یا آب آزاد ته‌مخزن که ممکن است در مخزن وجود داشته باشد، اندازه‌گیری نشود.

۴-۳ اقدامات احتیاطی کلی

۴-۳-۱ اقدامات احتیاطی کلی ارائه شده در بندهای ۴-۳-۲ تا ۴-۳-۶ برای انواع دماسنج‌های خودکار به کار برده می‌شوند و بهتر است در جایی که کاربردی هستند، رعایت شده باشند.

۴-۳-۲ ترازهای مخازن بهتر است در همان زمانی که دمای مخزن اندازه‌گیری شده است، اندازه گرفته شده باشد.

۴-۳-۳ دماهای اندازه‌گیری شده برای انتقال حجم زیاد، بهتر است در زمانی که اخذ گردیده‌اند، ثبت شده باشند، مگر اینکه تجهیز بازخوان از راه دور در دماسنج خودکار، دماها را به طور متناوب به صورت خودکار ثبت کند.

۴-۳-۴ روش اجرائی کلی مشابه، بهتر است برای اندازه‌گیری دمای یک مخزن، قبل از انتقال فرآورده (سنجه باز^۱) و پس از انتقال فرآورده (سنجه بسته^۲) به کار برده شده باشد.

۴-۳-۵ دماسنج‌های خودکار بهتر است برای جلوگیری از تنظیمات غیرمجاز یا دستکاری، امنیت لازم را فراهم نمایند. دماسنج‌های خودکار استفاده شده در کاربردهای تجاری/مالیاتی باید فراهم‌کننده امکاناتی باشند که اجازه پلمب کردن تنظیم کالیبراسیون را بدهند.

۴-۳-۶ طراحی و نصب دماسنج‌های خودکار ممکن است مشمول تصویب سازمان ملی استاندارد باشد که این سازمان، معمولاً یک تصویب نوع یا الگو (تصویب نوع) را برای طراحی دماسنج خودکاری که جهت خدمت خاصی به کار گرفته می‌شوند، منتشر کرده است. معمولاً تصویب نوع، پس از آنکه یک دماسنج خودکار مشمول یک سری آزمون‌های ویژه قرار گرفت، منتشر می‌شود و دماسنج خودکاری که طبق حالت تایید شده نصب شده است

1- Open Gauge
2- Close Gauge

مشمول آن می‌گردد. آزمون های تصویب ممکن است شامل این موارد باشد: بازرسی چشمی، کارایی، ارتعاش، رطوبت، گرمای خشک، شیب، نوسان‌هایی در منابع تغذیه، عایق بودن، مقاومت، قابلیت انطباق الکترومغناطیسی و ولتاژبالا.

۵ درستی

۵-۱ کلیات

درستی دماهای نفت گرفته شده توسط دماسنج‌های خودکار، بهتر است با درستی ترازهای اخذ شده توسط سیستم خودکار سنجش تراز، بدون تناقض باشد، به طوری که درستی فراگیر اندازه‌گیری استاندارد حجم نادیده گرفته نشده باشد. رعایت تمامی الزامات درستی سیستم‌های سنجش دما و تراز که در استاندارد ISO 4266-1 و این قسمت از این استاندارد داده شده، اطمینان خواهد داد که از موضوع فوق اجتناب شده است.

۵-۲ خطای ذاتی دماسنج‌های خودکار

خطای ذاتی دماسنج خودکار، یعنی درستی دماسنج‌های خودکار، هنگامی که تحت شرایط کنترل شده همانگونه که با سازنده مشخص شده، آزمون می‌شوند می‌توانند یک مولفه عمده از عدم قطعیت اندازه‌گیری دما در دماسنج‌های خودکار ناشی از نصب آن‌ها باشد. دستگاه مرجع کالیبراسیون که برای کالیبراسیون دماسنج‌های خودکار استفاده شده، باید نسبت به استانداردهای ملی متناسب، قابل ردیابی باشد.

یادآوری - جزءهای دمایی و فرستنده‌های میدانی که برای اندازه‌گیری، محکم و ثابت شده خودکار دمای مخزن استفاده می‌شوند، قبل از نصب کالیبراسیون شده‌اند. معمولاً، فرستنده‌ها، تنظیمات کالیبراسیون میدانی را فراهم نمی‌کنند.

۵-۳ کالیبراسیون پیش از نصب

۵-۳-۱ کلیات

دماسنج‌های خودکاری که باید در کاربردهای تجاری/مالیاتی استفاده شوند، می‌توانند یا به عنوان یک سیستم (بند ۳-۱ را ببینید) یا توسط اجزاء، کالیبراسیون / تصدیق شده باشند.

۵-۳-۲ دماسنج خودکار کالیبراسیون شده به عنوان یک سیستم

اگر به عنوان یک سیستم تصدیق شده باشد، خواندن دما در بازخوان دماسنج خودکار، باید با دمای گرم خانه یا حمام مرجعی که به صورت قطع و وصل دمایی^۱ کنترل شده است، در حداقل سه دمای آزمون که محدوده کاری مورد انتظار دماسنج خودکار را پوشش می‌دهند، در کمتر از 0.25°C مطابقت کند.

یادآوری - زیر بندهای ۹-۲-۱، ۹-۳-۱ و ۹-۴-۱ برای کالیبراسیون یک دماسنج خودکار در میدان «به عنوان کلی» یا «به عنوان یک سیستم»، به این بند اشاره دارند.

۵-۳-۳ دماسنج خودکار کالیبراسیون شده با اجزا

اگر دماسنج خودکار با اجزا تصدیق شده باشد:

الف) دمای معادل مقاومت اندازه‌گیری شده باید با دمای حمام مرجع در حد 0.2°C در هر دما مطابقت کند.

ب) تبدیل‌کننده/ فرستنده دما و بازخوان دماسنج خودکار، بهتر است با استفاده از مقاومت‌های دقیق یا یک کالیبره‌کننده حرارتی که به تازگی کالیبراسیون شده، بررسی شوند. بازخوان دماسنج خودکار مخزن بهتر است با دمای معادل مقاومت‌ها یا کالیبره‌کننده در محدوده 0.15°C در هر دما مطابقت داشته باشد.

یادآوری- بندهای ۱-۲-۹ و ۱-۳-۹ و ۱-۴-۹ را برای کالیبراسیون یک دماسنج خودکار در میدان توسط اجزا را ببینید.

۴-۳-۵ دماسنج‌های چند نقطه

درستی الزامی برای هر حسگر دمایی موضعی، متناسب با روشی که استفاده شده، بهتر است مانند آنچه در بند ۲-۳-۵ یا بند ۳-۳-۵ ارائه شده، باشد.

۵-۳-۵ دماسنج‌های خودکار با طول متغیر

درستی الزامی برای هر جزء دمایی، متناسب با روش استفاده شده، بهتر است مانند آنچه در بند ۲-۳-۵ یا بند ۳-۳-۵ ارائه شده، باشد.

۶-۳-۵ عدم قطعیت مرجع

عدم قطعیت مرجع نباید از $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$ بیشتر باشد.

۴-۵ خطای ایجاد شده با شرایط نصب و عملیاتی

کل خطای دماسنج خودکار استفاده شده در کاربردهای تجاری/مالیاتی، می‌تواند توسط نصب و با تغییرات در شرایط عملیاتی، تحت تأثیر قرار گرفته باشد.

یادآوری ۱- درستی یک دماسنج خودکار به عوامل زیر بستگی دارد:

- تعداد اجزا حسگر دما
- محل قرارگیری جزءهای حسگر دما

یادآوری ۲- دمای محتویات مخزن می‌تواند تابع لایه بندی^۱ که با عوامل زیر تغییر می‌کند، باشد:

- مخلوط کردن محتویات مخزن؛
- منابع چندگانه تأمین؛
- گرانیوی مایع درون مخازن؛
- عایق بندی مخزن؛

یادآوری ۳- دما در مخازن بزرگ (به طور مثال 750 m^3 یا بزرگتر)، غالباً بصورت عمودی لایه بندی شده است، مگر اینکه محتویات به طور کامل با هم مخلوط شده باشند. می‌توان لایه بندی بزرگتری در مایعات نفتی دارای گرانیوی زیاد، انتظار داشت.

یادآوری ۴- به همراه دیگر تکنولوژی‌های اندازه‌گیری تراز (به عنوان مثال سنج‌های هیدروستاتیکی مخزن که اساس کار آن‌ها فشار است)، یک دمای یک موضع، می‌تواند کفایت کند.

۵-۵ درستی سراسری

۵-۵-۱ کلیات

درستی سراسری اندازه‌گیری دما با دماسنج خودکار، آنگونه که نصب شده، با خطای ذاتی تجهیز دماسنج خودکار (جزء حس کننده دما، فرستنده و بازخوان)، تأثیر روش‌های نصب و تأثیر شرایط عملیاتی، محدود شده است. در هنگام استفاده از ترازسنج‌ها که تراز را برای مقاصد تجارتي/مالیاتی، اندازه‌گیری می‌کنند، بهتر است از یک دماسنج خودکار که بتواند یک دمای میانگین معیار برای محتویات مخزن فراهم کند، استفاده شود. در مخازن دارای لایه بندی دمایی عمودی، شیب تغییرات دما به ندرت خطی است. در موقعیت‌هایی که ثابت شده است که شرایط عملیاتی (به عنوان مثال استفاده از مخلوط کن‌های مخزن و/یا گردش مجدد محتویات مخزن) می‌توانند در نتیجه اندازه‌گیری‌هایی که از حضور حسگر دمایی یک نقطه بدست آمده، تأثیر بگذارد (استاندارد ISO 4268 را ببینید)، در نظر گرفتن چنین دماسنج خودکار یک نقطه، می‌تواند کفایت کند. در دیگر مواقع، یک دماسنج خودکار چند نقطه یا سیستم میانگین‌گیر دیگر توصیه شده است.

۵-۵-۲ استفاده از دماسنج خودکار برای اهداف تجارتي/مالیاتی

یک سیستم دماسنج خودکار، می‌تواند برای سیستم‌های تجارتي/مالیاتی، مناسب فرض شود، اگر آن سیستم دماسنج خودکار با رواداری‌های تصدیق میدانی ارائه شده مطابقت داشته باشد. دماسنج خودکار بهتر است قبل از نصب، با رواداری کالیبراسیون مطابقت کند (بند ۵-۳ را ببینید). با احتساب تأثیرات روش‌های نصب و تغییرات در شرایط عملیاتی، دماسنج خودکار بهتر است با رواداری کالیبراسیون میدانی مطابقت داشته باشد (بند ۹-۲-۲، ۹-۳-۲ و ۹-۴-۲ را ببینید). در صورت استفاده از بازخوان راه دور، بهتر است با الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشد (بند ۱۰ را ببینید).

۶ انتخاب دماسنج‌های خودکار

۶-۱ کلیات

جزء‌های دمایی حبابی شکل، از جنس مس یا پلاتین، یعنی، آشکارسازهای دمایی مقاومتی^۱، معمولاً برای این کاربرد استفاده می‌شوند. سه نوع جزء دماسنج خودکار به طور گسترده‌ای استفاده می‌شوند:

الف - دماسنج خودکار یک نقطه (موضعی) (بند ۳-۳ را ببینید)؛

ب - دماسنج خودکار چند نقطه (بند ۳-۴ را ببینید)؛

پ - دماسنج خودکار میانگین‌گیر با طول متغیر (بند ۳-۵ را ببینید).

می‌توان از انواع دیگر جزء‌های دماسنج خودکار که فراهم‌کننده کارایی متناظر هستند، استفاده کرد.

انتخاب یک دماسنج خودکار مناسب، باید بر پایه معیارهای زیر صورت گیرد.

الف) درستی مورد نیاز؛

ب) شرایط عملیاتی که می‌تواند بر درستی، تأثیر بگذارد (به عنوان مثال لایه بندی دمایی مورد انتظار محصول)؛

پ) حداقل تراز درون مخزن که اندازه‌گیری دما در آن مورد نیاز است؛

ت) شرایط محیطی؛

ث) تعداد، نوع و اندازه مخازن؛

ج) ورودی‌های موجود مخزن برای مخازن جدید یا فعلی؛

چ) الزامات بازخوانی از راه دور و محلی، انتقال سیگنال و سیم‌کشی.

۶-۲ دماسنج‌های خودکار برای اهداف تجارتي/مالیاتی

مخازنی که از یک روش اتوماتیک جهت تعیین دما در مقاصد تجارتي/مالیاتی استفاده می‌کنند باید با تجهیزات

دمای میانگین، همراه باشند، مگر در مواقع زیر:

الف- مخازن با مخلوط کن(های) کاربردی، یا یک سیستم گردش موثر تجهیز شده‌اند؛

ب- بیشترین انحراف دمایی عمودی کمتر از 1°C است؛

پ- مخازنی که ظرفیتی کمتر از 159 m^3 دارند یا تراز، پایین‌تر از 3 m باشد؛

ت- اندازه‌گیری دمای میانگین به روش دستی برای مقاصد تجارتي/مالیاتی استفاده می‌شود.

هنگامی که ثابت شده دمای مایع درون مخزن یکنواخت است یا هر لایه‌بندی دمایی درون مخزن، کوچک و قابل

قبول نمایش داده شود، می‌توان از اندازه‌گیری دمای یک‌نقطه یا موضعی در مخزن استفاده کرد. (استاندارد

ISO 4268 رابینید).

دمای تراز میانی محتویات مخزن ممکن است دمای میانگین دقیقی به دست ندهد.

مخازن کوچک، مخازنی که مواد با دمای یکنواخت را ذخیره می‌کنند یا مخازن مجهز به مخلوط‌کن کافی، دارای

کمترین طبقه‌بندی دمایی هستند. بنابراین، یک‌اندازه‌گیری دمایی یک‌نقطه می‌تواند به عنوان معیار کفایت کند.

مخازن حرارت داده شده یا مخازنی که مواد با گرانیوی زیاد را ذخیره می‌کنند، به ندرت دارای دماهای یکنواخت

هستند.

مخازن دارای چندین منبع تأمین به ندرت دماهای یکنواخت دارند. جزءهای دمایی یک‌نقطه نبهتر است برای این

مواقع در نظر گرفته شود.

یادآوری - این امکان وجود دارد که دمای میانگین یک مقدار انتقال مخزن را با استفاده از جزء دمایی یک‌نقطه (موضعی) که روی

ورودی یا خروجی یک مخزن قرار داده شده و با استفاده از ALG به‌منظور محاسبه دمای میانگین یک حجم توزین شده از یک

بخش که در مخزن بارگیری شده یا از آن خارج گردیده تعیین کرد.

۷ تجهیز دماسنج خودکار

۷-۱ مقدمه

اکثر مخازن ذخیره حجمی با حداقل یک حرارت‌سنج محلی با قرائت‌های مستقیم که در یک غلاف محکم و ثابت شده نصب گردیده، تجهیز شده‌اند. این حرارت‌سنج محلی به عنوان قسمتی از حرارت‌سنج محلی در نظر گرفته نمی‌شود و نباید برای تعیین دما در مقاصد تجارتي/مالیاتی مورد استفاده قرار گیرد، مگر اینکه ثابت شده باشد که قرائت‌های آن، معیار دماهای محتویات مخزن، تحت شرایط عملیاتی نوعی است. (استاندارد ISO 4268 را ببینید).

۷-۲ جزءهای دمایی الکتریکی

۷-۲-۱ آشکارسازهای دمایی مقاومتی

تجهیزات اندازه‌گیری دما که معمولاً برای اندازه‌گیری خودکار دما استفاده می‌شوند، بر مبنای این اصل اساسی عمل می‌کنند که مقاومت الکتریکی یک فلز (مثل مس یا پلاتین) با تغییرات دما، متغیر است. آشکارسازهای مقاومتی - الکتریکی از جنس مس یا پلاتین، به دلیل درستی و پایداری زیاد معمولاً برای اندازه‌گیری دما در مقاصد تجارتي/مالیاتی مورد استفاده هستند. مقاومت یک آشکارساز مقاومتی - الکتریکی، توسط یک مدار "پل‌ویستون"^۱، یا دیگر بسته‌های الکترونیکی مناسب اندازه‌گیری شده است. آشکارساز می‌تواند یک رشته مقاومتی پیچیده شده روی یک هسته نگهدارنده نارسانا، یک نوع لایه نازک، یا انواع دیگر باشد. جزء باید به طرز مناسبی روکش شده باشد. مدارهای الکترونیکی باید در صورت لزوم تماماً ایمن باشند. غالباً جزء دمایی شامل یک چشمه حرارتی است. طول بخش حساس به دمای یک جزء موضعی نباید از ۱۰۰ mm تجاوز کند.

۷-۲-۲ المان‌های دمایی دیگر

سایر جزءهای دمایی (ترموکوپل‌ها، ترمیستورها^۲، نیمه رساناها^۳، فیبرهای نوری و غیره) وجود دارند. درستی آن‌ها به غیر از اینکه کالیبراسیون شده باشند و مطابق دامنه تغییرات داده شده در این قسمت از این استاندارد باشند، برای مقاصد تجارتي/مالیاتی، مناسب در نظر گرفته نمی‌شوند.

۸ نصب دماسنج‌های خودکار

۸-۱ کلیات

جزء دمایی یک دماسنج خودکار باید تا حد ممکن، از کلاف حرارتی و بازوهای متحرک دور باشد. بهتر است آن‌ها در مخزن، در موقعیتی از مخزن که در ارتباط با مکان اتصالات ورودی و خروجی و مخلوط‌کن‌های مخزن است، به نحوی که تأثیر اغتشاش^۴ در قرارگیری جزء حداقل باشد، قرار داده شود. هر جا ممکن است، بهتر است روی سمت سایه‌دار مخزن نشانده شده باشند و باید از سکوی مخصوص قرائت‌کننده گیج، در دسترس باشند.

1- Wheatstone Bridge
2- Thermistor
3- Semi-conductors

1- Turbulence

۸-۲ جزءهای دمایی یک نقطه (موضعی)

جزءهای دمایی یک نقطه (موضعی) بهتر است به نحوی در مکان‌ها نصب شوند که اجازه تصدیق در محل^۱ را بدهند. سه روش نصب ذیل برای استفاده کلی هستند:

الف) جزءها در یک غلاف فلزی از میان پوسته مخزن نصب می‌شوند با این طرح که حداقل ۱ m درون مخزن قرار داده شده باشد تا تاثیرات انتقال حرارت از میان چشمه حرارتی کاهش داده شود. همچنین بهتر است این اجزا حداقل ۱ m بالای کف مخزن قرار گیرند.

ب) جزءها به صورت آویزان از سقف مخزن در یک محفظه لوله‌ای / شیلنگی فلزی یا غیر فلزی که از کف مخزن مهار شده یا با وزنه‌های لنگر پایدار نگه داشته شده‌اند، نصب گردیده‌اند. جزء بهتر است حداقل به فاصله ۹۰۰ mm از پوسته مخزن قرار داشته باشد و نقطه پایینی بهتر است در تراز حدود ۱ m بالاتر از تراز کف مخزن قرار بگیرد.

پ) جزءها یا با الحاق جزء دمایی به زانویی انعطاف پذیر خط مکش با قابلیت چرخندگی، یا با آویزان کردن جزءها روی یک ترکیب پولی^۲ از سقف شناور، نصب شده‌اند. (بند ۸-۳-۵ را ببینید).

۸-۳ جزءهای دمایی میانگین گیر

۸-۳-۱ کلیات

نصب جزءهای دمایی برای تجهیزات محکم و ثابت شده میانگین‌گیری دما، باید طبق همان توصیه‌های مشابه برای اجزای یک نقطه یا موضعی باشد (یعنی، الکترودها بهتر است حداقل به فاصله ۹۰۰ mm از پوسته مخزن قرار گرفته باشند). پیکربندی‌های گوناگونی که در ۸-۳-۲ تا ۸-۳-۷ داده شده‌اند، استفاده کلی دارند.

۸-۳-۲ جزءهای دمایی بالایی، میانی و پائینی

جزء دمایی بالایی، به صورت آویزان تا حدود ۱ m زیر تراز مایع آویزان می‌شود. جزء دمایی تراز میانی تا نقطه میانی تراز مایع آویزان می‌شود که می‌تواند توسط جزء به زانویی انعطاف پذیر خط مکش چرخنده یا با آویزان کردن الکترو روی یک ترکیب پولی انجام شود. جزء دمایی پائینی، به صورتی نصب شده که حدود ۱ m از کف مخزن فاصله دارد. مقاومت‌های هر سه جزء به صورت الکتریکی ترکیب می‌شوند یا هر سه قرائت، میانگین‌گیری می‌شوند تا دمای میانگین را بدهند.

۸-۳-۳ جزءهای دمایی چند نقطه

جزءهای دمایی چند نقطه (جدول ۱ را ببینید) به طور نوعی در فاصله‌های هم اندازه (حدود ۳ m) نصب شده‌اند. پائین‌ترین جزء محاسبه دمای میانگین مخزن، غالباً با فاصله حدود ۱ m از کف مخزن قرار می‌گیرد. اگر تراز مخزن در تراز پائین تر از ۱ m کار کند، یک جزء دمایی اضافه می‌تواند در تراز به قدری پایین که قابل استفاده باشد قرار داده شود، اما فقط بهتر است در این شرایط استفاده شده باشد.

2- In- Situ
3- Pulley

یادآوری- اندازه‌گیری با این جزء دمایی اضافه (زیر ۱ m)، ممکن است توسط دمای زمین مورد تاثیر قرار گیرد.

جدول ۱- تعداد جزءهای دمایی برای دماسنج‌های خودکار چند نقطه

حداقل تعداد الکترودها	ارتفاع‌های مخزن
۴	کمتر از ۹ m
۵	۹ m تا ۱۵ m
۶	بیش از ۱۵ m
یادآوری- اگر تراز مایع، ۳ m یا کمتر باشد، یک دمای تراز میانی تکی، در حدود نصف ارتفاع مخزن قرار داده شده، می‌تواند برای تأمین حداقل الزامات، در نظر گرفته شود.	
یادآوری- اگر پائین‌ترین جزء دمایی کمتر از ۱ m از کف مخزن باشد، دمای اندازه‌گرفته می‌تواند تحت تاثیر زمین باشد.	

در مخازن با سقف ثابت، جزءهای دماسنج خودکار ممکن است در چشمه‌های حرارتی که در سراسر پوسته مخزن گسترده شده‌اند، نصب شوند. در مخازن با سقف شناور یا شناور داخلی، می‌توان آن‌ها را در یک لوله دمایی مخصوص مشبک یا یک وسیله مشابه که از میان یک ماسوره یا پوشینگ عبور کرده نصب کرد. همه دماها به طور کلی اندازه‌گیری شده و به یک وسیله بازخوان مرکزی دما با قابلیت محاسبه که درون سیستم خودکار سنجش تراز است، فرستاده می‌شوند. وسیله بازخوان دما، فقط از جزءهای غرقه، میانگین‌گیری می‌کند. متناوباً، ممکن است وسیله، دمای منفرد جزءهای غرقه را را به‌منظور فراهم کردن یک نمودار دمایی عمودی، انتقال دهد. به طور نوعی، یک نصب جزء دمایی چند نقطه در شکل ۱ نمایش داده شده است.

۸-۳-۴ جزءهای آشکارساز دمایی مقاومتی با طول متغیر

تعدادی از آشکارسازهای دمایی مقاومتی با طول‌های متغیر که همگی تا ۹۰۰ mm از کف مخزن گسترده شده‌اند، در یک غلاف انعطاف پذیر جای داده شده‌اند. فقط طولانی‌ترین و غرقه‌ترین آشکارساز مقاومتی دما، به‌منظور تعیین دمای میانگین مایع درون مخزن استفاده می‌شود. آشکارساز مقاومتی دمایی صحیح، توسط وسیله تعویض‌کننده در ترازسنج انتخاب شده، یا با نرم افزار درون وسیله بازخوان از راه‌دور سیستم ترازسنج، انتخاب می‌شود (به‌طور معمول یک رایانه). مجموعه اجزا چندتایی می‌تواند درون مخزن و در یک چشمه حرارتی بسته که با روغن رسانا پر شده و/یا با تیغه‌هایی سوار شده، یا مستقیماً در مایع غرقه و از سقف مخزن یا سکوی خواندن گیج‌ها آویزان شده، نصب کرد. به‌طور نوعی یک نصب دماسنج خودکار با طول متغیر در شکل ۲ نمایش داده شده است.

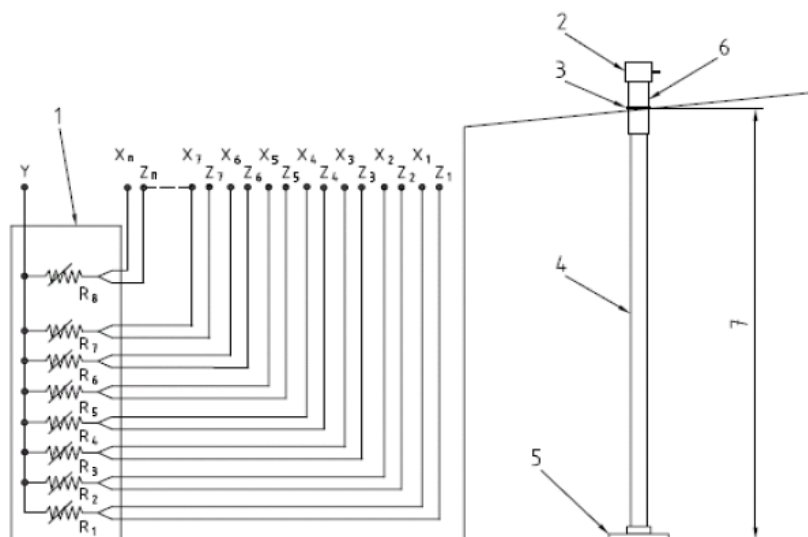
۸-۳-۵ جزء دمایی تراز میانی

جزء دمایی تراز میانی یک جزء دمایی تک نقطه است که در نقطه میانی مایع آویزان شده است. این کار می‌تواند با الحاق جزء به زانویی انعطاف‌پذیر خط مکش ورودی یا با آویزان کردن جزء از یک ترکیب پولی از سقف شناور انجام گردد.

باید توجه کرد که دمای تراز میانی، ممکن است دمای میانگین مخزن نباشد. کالیبراسیون یک دماسنج خودکار با اساس جزء دمایی تراز میانی، مشابه یک دماسنج خودکار با اساس جزء دمایی یک نقطه است.

۸-۳-۶ جزء دمایی موضعی متحرک

یک جزء دمایی موضعی که به جابجاکننده یک ترازسنج با کارکرد خود فرمان الحاق شده، جهت تعیین دمای میانگین مخزن، درون مایع رانده می‌شود و در نقاط مناسب، متوقف می‌گردد. باید در هر موقعیت اندازه‌گیری، زمان کافی جهت اطمینان از اینکه تبادل گرمایی حاصل شده است، فراهم گردد.



راهنما:

- 1 محفظه حسگر
- 2 جعبه تقسیم یا فرستنده دما
- 3 اتصال فشاری (با یا بدون فلنج)
- 4 محفظه انعطاف پذیر جزء
- 5 وزنه لنگر
- 6 اتصال خرطومی
- 7 ارتفاع نصب

شکل ۱- یک مثال از یک نصب جزء دمایی چند نقطه

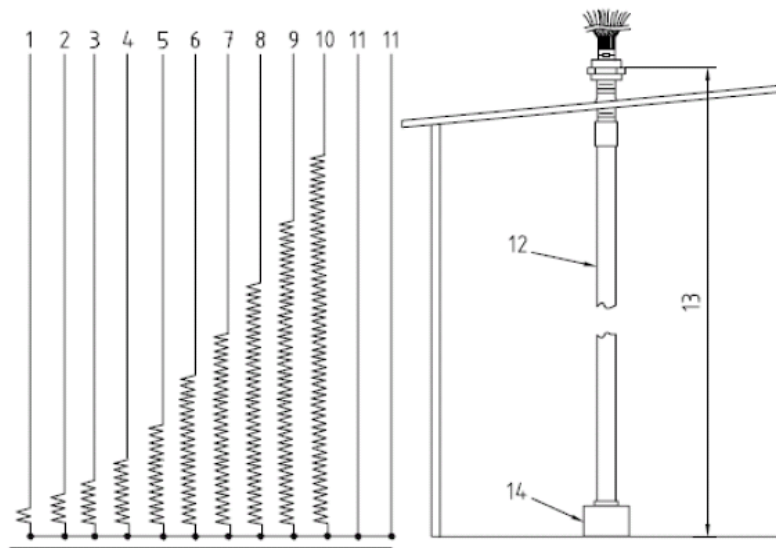
۸-۳-۷ روش‌های دیگر

روش‌های دیگر می‌توانند به منظور برآورده کردن الزامات اندازه‌گیری‌های دمای میانگین مخزن که در این قسمت از استاندارد داده شده، استفاده گردند.

۴-۸ چشمه‌های حرارتی برای جزءهای دمایی الکترونیکی

چشمه‌های حرارتی برای جزءهای دمایی ثابت شده، بهتر است حداقل ۹۰۰ mm در طول پوسته مخزن به‌منظور کاهش دادن خطاهای ناشی از اختلاف‌های دمایی بین دمای مایع درون مخزن و دمای محیط، گسترده شوند. جنس چشمه حرارتی باید با مایع سازگار باشد.

چشمه‌های حرارتی باید به‌منظور سهولت در نگهداری در نزدیکی نردبان یا پلکان قرار داده شوند و تا حد امکان دور از سیم پیچ‌های حرارتی و ورودی و خروجی مخزن واقع شده باشند.



راهنما:

1 قهوه‌ای	8 خاکستری
2 قرمز	9 سفید
3 نارنجی	10 صورتی
4 زرد	11 مشکی
5 سبز	12 شیلنگ انعطاف پذیر
6 آبی	13 ارتفاع نصب
7 بنفش	14 وزنه لنگر

شکل ۲- یک مثال از نصب جزء دمایی مقاومتی با طول متغیر

چشمه‌های حرارتی گسترده شده در طول پوسته مخزن، نمی‌توانند در مخازن با سقف شناور یا سقف تابه‌ای در بالای حداقل ارتفاع سقف، استفاده شوند. چشمه‌های حرارتی اختصاصی گوناگونی به‌منظور پشتیبانی از جزءهای دمایی میانگین‌گیر در مخازن با سقف شناور یا تابه‌ای وجود دارند.

باید خلاصی کافی برای سهولت نصب، بین ترکیب حسگر دماسنج خودکار و چشمه حرارتی فراهم شده باشد. اگرچه خلاصی باید تا حد امکان در حد قابل کاربری، کوچک نگه داشته شود تا زمان واماندگی برای انتقال حرارت را کاهش دهد. جهت جلوگیری از خطاهای اندازه‌گیری ناشی از گردش همرفت حرارتی در شکاف بین چشمه حرارتی و ترکیب حسگر، باید چاه با سیال رسانا پر شده باشد و برای انبساط حرارتی سیال پرشونده، تدارک دیده شده باشد. علاوه بر آن، تیغه‌ها می‌توانند در چشمه حرارتی نصب شده باشند.

۹ کالیبراسیون و تصدیق میدانی دماسنج‌های خودکار

۹-۱ مقدمه

دماسنج خودکار شامل جزء(های) دمایی، فرستنده و بازخوان که برای مقاصد تجارتي/مالیاتی انتخاب شده‌اند، بهتر است رواداری‌های کالیبراسیون ارائه شده در این بخش از استاندارد را برآورده کنند. مرجع کالیبراسیون برای یک دماسنج خودکار باید به استانداردهای ملی متناسب قابل رهگیری باشند.

یادآوری ۱- جزءهای دمایی الکترونیکی دقیق و فرستنده‌های میدانی که در ترمومترهای دمایی خودکار و ثابت مخازن استفاده شده‌اند، قبل از نصب، کالیبراسیون شده‌اند. معمولاً فرستنده‌ها، تنظیمات کالیبراسیون را در میدان، فراهم نمی‌کنند.

یادآوری ۲- هدف از طرزکارهای زیر، تصدیق کفایت کالیبراسیون و درستی دماسنج خودکار (شامل جزءهای دمایی، فرستنده و بازخوان از راه دور/محلی) چنان که نصب شده‌اند، می‌باشد.

هنگامی که یک دماسنج خودکار، با اندازه‌گیری دمایی دستی، بررسی یا کالیبراسیون شده است، اندازه‌گیری دمایی دستی بهتر است مطابق با استاندارد ISO 4268 انجام شده باشد. عدم قطعیت مرجع کالیبراسیون میدانی، نباید از $0.1^{\circ}\text{C} \pm$ تجاوز کند.

دماسنج خودکار می‌تواند هم به عنوان یک سیستم و هم با اجزا کالیبراسیون/تصدیق میدانی شود (بند ۳-۱ را ببینید).

۹-۲ کالیبراسیون دماسنج‌های خودکار با جزء دمایی یک نقطه یا تراز میانی برای اهداف تجارتي/مالیاتی

۹-۲-۱ کالیبراسیون پیش از نصب

دماسنج‌های خودکار یک نقطه یا تراز میانی بهتر است قبل از نصب، تحت شرایط کنترل شده (یعنی در کارخانه یا در آزمایشگاه) به یکی از دو روش شرح داده شده در زیر کالیبراسیون شوند. مرجع کالیبراسیون برای یک دماسنج خودکار بهتر است قابل پیگیری به استانداردهای ملی مناسب باشد.

الف) دماسنج خودکار (شامل حسگرهای دمایی، فرستنده/تبدیل‌کننده دمایی و بازخوان) به عنوان یک کل، می‌تواند با حمام‌های دمایی ثابت، در سه نقطه یا بیشتر که دامنه عملیاتی را پوشش بدهد، کالیبراسیون شود.

دماهای حمام بهتر است با حرارت‌سنج (های) مرجع اندازه‌گیری شده باشد (۵-۳-۲ را برای درستی لازم ببینید).

ب) متناوباً، اجزای دماسنج خودکار می‌توانند جداگانه کالیبراسیون شده باشند. مقاومت جزء دمایی را در حمام اندازه‌گیری کنید. بطور جداگانه از مقاومت‌های دقیق، یا یک کالیبره‌کننده حرارتی (که اخیراً براساس یک

مرجع قابل رهگیری به یک نمایندگی استانداردهای ملی کالیبراسیون شده است) استفاده کنید تا ورودی دما به فرستنده / تبدیل کننده دما و بازخوان دماسنج خودکار، شبیه سازی گردد. (بند ۳-۳-۵ را برای درستی موردنیاز ببینید).

۲-۲-۹ تصدیق میدانی اولیه

۱-۲-۲-۹ تصدیق با اجزا

۱-۱-۲-۲-۹ جزء دمایی

از یک حرارت سنج الکترونیکی قابل حمل که کالیبراسیون شده است، جهت تصدیق اندازه گیری با الکتروود دمایی مطابق استاندارد ISO 4268 استفاده کنید. حرارت سنج را تا عمقی که الکتروود در آن قرار داده شده پایین برده و حرارت سنج را به بالا و پایین حرکت دهید (در یک گستره تقریباً بیش از ۳۰۰ mm) تا زمانی که دمای اندازه گیری شده، ثابت بماند. دمای اندازه گیری شده توسط حسگر دمایی آشکارساز مقاومتی دما، بهتر است با دمای اندازه گیری شده توسط حرارت سنج کالیبراسیون شده الکترونیکی قابل حمل، در محدوده 0.4°C مطابقت داشته باشد.

۲-۱-۲-۲-۹ فرستنده دما

به استثنای الکتروود دمایی، دماسنج خودکار را می توان با استفاده از یک کالیبره کننده دمایی (از قبیل مقاومتهای دقیق یا یک کالیبره کننده حرارتی) برای شبیه سازی ورودی دما در سه نقطه یا بیشتر که دماهای مورد انتظار عملیاتی مخزن را پوشش می دهند، تصدیق کرد. بازخوان دماسنج خودکار بهتر است با دمای معادل رزیستورها در محدوده 0.25°C در هر دما، مطابقت داشته باشد.

۲-۲-۲-۹ تصدیق به عنوان یک سیستم

به عنوان یک جایگزین، در بررسی های کالیبراسیون جزء دمایی و فرستنده به طور جداگانه، می توان از یک حرارت سنج الکترونیکی قابل حمل که بلافاصله قبل از تصدیق، کالیبراسیون شده است، جهت تصدیق تمامی دماسنج خودکار استفاده کرد. چون این امکان وجود ندارد که حرارت سنج را در نزدیکی جزء دما قرار داد و به علت امکان وجود لایه بندی دمایی مایل به افق، اندازه گیری با حرارت سنج ممکن است کاملاً منطبق نباشد. به طور کلی، برای مخازن ذخیره محیطی، اگر جزء حس کننده حرارت سنج الکترونیکی قابل حمل بتواند در محدوده ۱ m از جزء دمایی ثابت، قرار گیرد، کالیبراسیون انجام شده توسط حرارت سنج الکترونیکی قابل حمل باید قابل پذیرش باشد.

دمایی که با سیستم دماسنج خودکار قرائت می شود (حسگر دمایی، فرستنده/تبدیل کننده دما و بازخوان)، بهتر است با دمای اندازه گیری شده توسط یک حرارت سنج الکترونیکی قابل حمل که اخیراً کالیبراسیون شده در محدوده 0.5°C مطابقت داشته باشد.

۳-۹ کالیبراسیون دماسنج‌های خودکار بالایی، میانی و پایینی یا چند نقطه برای اهداف تجارتي/مالیاتی

۱-۳-۹ کالیبراسیون پیش از نصب

هر نقطه از دماسنج خودکار (یعنی جزء حس‌کننده دمایی) بهتر است طبق روش اجرایی کالیبراسیون شرح داده شده در بند ۱-۲-۹ برای دماسنج‌های خودکار یک نقطه یا میان تراز، بررسی شوند. (بند ۴-۳-۵ را برای درستی مورد نیاز ببینید).

۲-۳-۹ تصدیق میدانی اولیه

۱-۲-۳-۹ تصدیق با اجزا

۱-۱-۲-۳-۹ جزء دمایی

از یک حرارت سنج الکترونیکی قابل حمل که اخیراً کالیبراسیون شده است، جهت تصدیق اندازه‌گیری توسط الکتروود دمایی استفاده کنید. حرارت‌سنج را تا عمق‌هایی که آشکارسازهای دمایی مقاومتی در آن‌ها قرار داده شده، پایین برده و آنرا به بالا و پایین حرکت دهید (در یک گستره تقریباً بیش از ۳۰۰ mm) تا زمانی که دما ثابت بماند. هر حسگر دمایی (دماسنج خودکار چند نقطه) بهتر است با دمای اندازه‌گیری شده با حرارت‌سنج کالیبراسیون شده الکترونیکی قابل حمل، در محدوده 0.4°C مطابقت داشته باشد.

۲-۱-۲-۳-۹ فرستنده دمایی

به استثنای المان دمایی، دماسنج خودکار را می‌توان با استفاده از یک کالیبره‌کننده دمایی (از قبیل مقاومت دقیق یا یک کالیبره‌کننده حرارتی) برای شبیه‌سازی ورودی دما در سه نقطه یا بیشتر که دماهای مورد انتظار عملیاتی مخزن را پوشش می‌دهند، تصدیق کرد. بازخوان دماسنج خودکار بهتر است با دمای معادل مقاومت‌ها در محدوده 0.25°C در هر دما، مطابقت داشته باشد.

۲-۲-۳-۹ تصدیق بعنوان یک سیستم

به عنوان یک جایگزین، در بررسی‌های کالیبراسیون جزء دمایی و فرستنده به طور جداگانه، می‌توان از یک حرارت‌سنج الکترونیکی قابل حمل که بلافاصله قبل از تصدیق، کالیبراسیون شده است، جهت تصدیق تمامی دماسنج خودکار استفاده کرد. مخزن ترجیحاً باید کاملاً پر باشد و همه جزءهای دمایی غرقه شده باشند. قرائت‌های دمایی در فاصله‌های مساوی یا هر ۵۰۰ mm تا ۶۰۰ mm را گرفته تا کل تراز مایع پوشش داده شود. در هر موقعیت اندازه‌گیری، حرارت‌سنج را به بالا و پایین حرکت دهید (در یک محدوده به طول ۳۰۰ mm) تا زمانی که دمای اندازه‌گیری شده ثابت بماند. دمای میانگین دستی قرائت شده توسط حرارت‌سنج قابل حمل، میانگین قرائت‌هاست. دمای میانگین قرائت شده توسط دماسنج خودکار، دمای میانگین همه جزءهای دمایی غرقه در مایع است. دمای میانگین اندازه‌گیری شده با سیستم دماسنج خودکار بهتر است با میانگین حداقل پنج دمای نقطه‌ای با فواصل مساوی که توسط حرارت‌سنج کالیبراسیون شده الکترونیکی قابل حمل قرائت شده، در محدوده 0.5°C مطابقت داشته باشد.

در مخازن کوچک (مثلاً مخزن با ارتفاع ۳ m یا کمتر) میتوان برای محاسبه دمای میانگین از سه قرائت دمایی (در سطوح بالایی، میانی و پایینی) استفاده کرد.

بادآوری - یک سیستم دمایی خودکار مخزن از نوع چند نقطه، ممکن است هم دماهای منفرد و هم دمای میانگین مخزن را فراهم کند.

۹-۴-۱ کالیبراسیون دماسنج‌های خودکار با طول متغیر جهت اهداف تجارتي/مالیاتی

در مخازنی که دماسنج خودکار مخزن بالایی، میانی، پایینی که به طور خودکار بر اساس سطح تنظیم می‌شود، نیازی نیست که مخزن کاملاً پر باشد.

۹-۴-۱-۱ کالیبراسیون پیش از نصب

دمای میانگین قرائت شده با هر الکتروود حس‌کننده دماسنج خودکار (شامل آشکارسازهای چندتایی مقاومتی دما) بهتر است طبق طرزکار کالیبراسیون که در بند ۹-۲-۱ برای دماسنج‌های خودکار تراز میانی یا یک نقطه شرح داده شده بررسی شده باشد (بند ۵-۳-۵ را برای درستی لازم ببینید).

۹-۴-۲ تصدیق میدانی اولیه

طرزکاری که برای تصدیق دماسنج‌های میانگین‌گیر با طول متغیر استفاده می‌شود، به طور خودکار، بلندترین و غرقه‌ترین جزء را جهت تعیین دمای مخزن میانگین، انتخاب می‌کند. ترجیحاً باید مخزن کاملاً پر باشد و همه جزءهای دمایی غرق شده باشند. قرائت‌های دمایی در فاصله‌های مساوی هر ۵۰۰mm از محتویات مخزن را بگیرید. در هر موقعیت اندازه‌گیری، حرارت‌سنج را به بالا و پایین حرکت دهید (در یک محدوده تقریباً بیش از ۳۰۰mm) تا زمانی که دمای اندازه‌گیری شده ثابت بماند. به طور دستی هر یک از جزءها را انتخاب کنید (با نرم افزار یا سوئیچ سخت افزاری). دمای میانگین محاسبه شده از قرائت‌های حرارت‌سنج الکترونیکی قابل حمل مناسب را در مقابل دمای میانگین اندازه‌گیری شده با جزء دمایی که توسط بازخوان دماسنج خودکار انتخاب و نمایش داده شده را مقایسه کنید.

دمای میانگین قرائت توسط سیستم دماسنج خودکار، بهتر است با میانگین دماهای مناسب که توسط حرارت‌سنج الکترونیکی قابل حمل کالیبراسیون شده، قرائت می‌شود، در محدوده 0.5°C مطابقت کند.

۹-۵-۱ تصدیق بعدی دماسنج خودکار

۹-۵-۱-۱ کلیات

بهتر است یک برنامه منظم تصدیق، برای دماسنج‌های خودکاری که در مقاصد تجارتي/مالیاتی استفاده شده‌اند، به ثبت رسیده باشد. کلیه اجزا ضروری نصب دماسنج خودکار، بهتر است همانگونه که با دستورالعمل‌های سازنده توصیه شده، بررسی گردند. هر دماسنج خودکار بهتر است بازرسی شده و کالیبراسیون آن با استفاده از طرزکار شرح داده شده در ۹-۳-۲ (تصدیق میدانی اولیه) تصدیق شده باشد.

۹-۵-۲ تناوب تصدیق بعدی

دماسنج‌های خودکار استفاده شده در مقاصد تجارتي/مالیاتی، بهتر است بر یک اساس منظم تصدیق شده باشند. دماسنج خودکار بهتر است ابتدا بازرسی شده و کالیبراسیون آن حداقل هر سه ماه یک بار تصدیق شده باشد. اگر تجربه عملیاتی، عملکرد پایداری را در طول رواداری کالیبراسیون تایید کند، جدول زمانی تصدیق را می‌توان به یکبار در سال گسترش داد.

یادآوری - برخی اسناد تنظیمی، نیازمند آن هستند که عملکرد دماسنج خودکار در مقاصد تجارتي/مالیاتی در بیشتر بازه‌های متناوب تصدیق شده است.

۹-۵-۳ نگهداری مستندات

مستندات کامل از کالیبراسیون اولیه و کالیبراسیون‌های دوره‌ای از هر دماسنج خودکار که در مقاصد تجارتي/مالیاتی استفاده شده است، باید نگهداری شده باشد.

۱۰ ارتباط داده‌ها و دریافت آن‌ها

این بند توصیه‌هایی برای ویژگی ارتباط بین فرستنده(ها) و گیرنده(های) دمایی و بالعکس را ارائه می‌دهد. بازخوان راه‌دور مربوط به یک دماسنج خودکار قابل قبول، ممکن است در مقاصد تجارتي/مالیاتی استفاده شده باشد تا فراهم‌کننده این موضوع باشد که کل سیستم شامل بازخوان راه‌دور، رواداری‌های الزامی کالیبراسیون را که در این بخش از استاندارد ارائه شده، برآورده می‌کند.

یادآوری تجهیز پیشرفته اندازه‌زدن مخزن، به طور متداول، امکاناتی جهت نشان دادن و/یا ثبت هر دو مورد تراز و دما را فراهم می‌کند. این تجهیز بازخوان، می‌تواند دماهای میانگین را با انتخاب آشکارسازهای دمایی مقاومتری با طول متغیر که دارای بلندترین طول متناسب و کاملاً غرقه است و یا با میانگین‌گیری از الکترودهای نقطه‌ای غرقه شده، تعیین کند.

این تجهیز بازخوان‌کننده، غالباً می‌تواند برای هشدار در دماهای بالا و پایین برنامه ریزی شده باشد. همچنین می‌تواند به جدول ظرفیت مخزن مراجعه، ضرایب مرتبط با انبساط را به کار برده و حجم‌های استاندارد را محاسبه نماید.

دماسنج خودکار بهتر است برای چنین انتقال و دریافت داده‌هایی طراحی شده و نصب شده باشد:

- درستی اندازه‌گیری را به خطر نیندازد، مثلاً اختلاف بین دماهای نشان داده شده با دستگاه‌گیرنده از راه‌دور و نشان داده شده (یا اندازه‌گیری شده) با فرستنده دمایی درون مخزن نباید از 0.1°C تجاوز کند،
- وضوح سیگنال خروجی اندازه‌گیری را به خطر نیندازد،
- امنیت و محافظت مناسب از داده‌های اندازه‌گیری شده را جهت اطمینان از درستی آن‌ها، فراهم نماید،
- سرعت کافی جهت مطابقت زمان لازم به‌منظور به روز شدن را برای دستگاه دریافت‌کننده، تامین نماید و
- مصون از نیروهای جاذبه الکترومغناطیس باشد.