



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۰۷۵-۲

چاپ اول

ISIRI

12075-2

1st.edition

گرماسنج ها

قسمت دوم : آزمون های تایید نوع و

آزمون های تصدیق اولیه

Heat meters

Part 2 : Type approval tests and initial
verification tests

ICS:17.200.10

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

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

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^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 می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

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

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"گرماسنج ها - قسمت دوم : آزمون های تایید نوع و آزمون های تصدیق اولیه "

رئیس:

آذرمنش، محمد نقی
(دکتری برق)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی / دانشگاه ارومیه

دبیر:

فخری گمچی، ابراهیم
(فوق لیسانس فیزیک)

کارشناس امور استاندارد
اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان آذربایجان غربی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بیرامی، شیرزاد

(لیسانس مهندسی برق - مخابرات)

تیموری، شیرزاد

(لیسانس مهندسی برق - مخابرات)

رستگاریا، مهدی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

سلماسی، تورج

(لیسانس فیزیک)

علیزاده، حمیدرضا

(فوق لیسانس فیزیک)

نجف پور، حامد

(فوق لیسانس، فیزیک)

مدیرعامل

شرکت فناوری صنعتی آذربایجان

کارشناس امور استاندارد

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان آذربایجان غربی

کارشناس امور استاندارد

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان آذربایجان غربی

مدیر کنترل کیفی

شرکت رامالکترونیک

کارشناس اداره کل امور استانها

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

کارشناس امور استاندارد

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان آذربایجان غربی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ه	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ کلیات
۳	۵ الزامات
۳	۶ مشخصات شرایط کاری
۴	۷ آزمون ها و اندازه گیری های تایید نوع
۲۳	۸ آزمون های تصدیق اولیه
۲۵	۹ مستندسازی

پیش گفتار

استاندارد " گرماسنج ها - قسمت دوم : آزمون های تایید نوع و آزمون های تصدیق اولیه " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصدوسی امین اجلاس کمیته ملی استاندارد اوزان و مقیاسها مورخ ۱۳۸۸/۱۱/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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

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

OIML R 75-2 : 2002, Heat meters, Part 2: Type approval tests and initial verification tests

گرماسنج ها – قسمت دوم : آزمون های تایید نوع و آزمون های تصدیق اولیه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین آزمون های مشخصی است که برای گرماسنج های مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۷۵ و گرماسنج هایی که به منظور تایید نوع و/ یا تصدیق اولیه ارائه می شوند، کاربرد دارد. آزمون تصدیق اولیه برای اطمینان از مطابقت تجهیزات با مشخصه های اندازه شناسی تعیین شده ، در محدوده بیشینه خطاهای مجاز، می باشند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 OIML R 49-2 (2002), Water meters intended for the metering of cold potable water . Part 2: Test methods.
- 2-2 IEC 60068-2-2 (1974-01), Amendments IEC 60068-2-2-am1(1993-02) and IEC 60068-2-2-am2(1994-05). Enviromental testing. Part 2: Tests. Test B: Dry heat. International Electrotechnical Commission, Geneva.
- 2-3 IEC 60068-2-1 (1990-05), Amendments IEC 60068-2-1-am1(1993-02) and IEC 60068-2-1-am2(1994-06). Enviromental testing. Part 2: Tests. Test A: Cold. International Electrotechnical Commission, Geneva.
- 2-4 IEC 60751 (1995-07), Amendments IEC 60751-am1(1986-01) and IEC 60751-am2(1995-07). Industrial platinum resistance thermometer sensors. International Electrotechnical Commission, Geneva.
- 2-5 IEC 60068-2-30 (1980-01), Amendment IEC 60068-2-30-am1(1985-08). Enviromental testing. Part 2: Tests. Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle). International Electrotechnical Commission, Geneva.
- 2-6 IEC 61000-4-11 (1994-06), Amendment IEC 61000-4-11-am1(2000-11). Electromagnetic compability (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variation immunity tests. International Electrotechnical Commission, Geneva.
- 2-7 IEC 61000-4-4 (1995-01), Amendments IEC 61000-4-4-am1(2000-11) and IEC 61000-4-4-am2(2001-07). Electromagnetic compability (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 4: Electrical fast transient / burst immunity tests. Basic EMC publication. International Electrotechnical Commission, Geneva.
- 2-8 IEC 61000-4-5 (2001-04) Ed. 1.1 Consolidated Edition, Amendments IEC 61000-4-5-am1(2001-11). Electromagnetic compability (EMC). Part 4: Testing and measurement

techniques. Section 5: Surge immunity test. International Electrotechnical Commission, Geneva.

2-9 IEC 61000-4-3 (1995-02), Amendments IEC 61000-4-3-am1(1998-06) and IEC 61000-4-3-am2(2000-11). Electromagnetic compability (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test. International Electrotechnical Commission, Geneva.

2-10 IEC60870-5-1(1990-02), Telecontrol equipment and systems. Part 5: Transmission protocols. Section 1: Transmission frame formats. International Electrotechnical Commission, Geneva.

2-11 IEC 61107 (1996-03), Data exchange for meter reading. Tariff and local control – Direct local data exchange. International Electrotechnical Commission, Geneva.

2-12 IEC 61000-4-2 (2001-04) Ed. 1.1 Consolidated Edition, Amendments IEC 61000-4-2-am1(2000-11). Electromagnetic compability (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 2Electrstatic discharge immunity test. International Electrotechnical Commission, Geneva.

2-13 IEC / TR 61000-2-7 (1998-01), Electromagnetic compability (EMC). Part 2: Enviroment. Section 7: Low frequency magnetic fields in various environments. International Electrotechnical Commission, Geneva.

۳ اصطلاحات و تعاریف

برای اصطلاحات و تعاریف به استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ مراجعه کنید.

۴ کلیات

روش اجرایی تایید نوع باید انطباق نوع دستگاه با الزامات اندازه شناسی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ را ثابت کند. به علاوه برای بررسی مستند سازی (بند ۹) و مقایسه نوع با الزامات اندازه شناسی استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵، آزمون های بند ۷ باید انجام شوند. در هنگام آزمون گرماسنج به عنوان یک دستگاه ترکیبی، حس گر جریان، حس گرهای دوتایی، محاسبه گر یا ترکیبی از آنها، باید به طور جداگانه مورد آزمون قرار گیرند.

تصدیق اولیه یک دستگاه اندازه گیری شامل یک سری از آزمون ها و آزمایش های چشمی است که برای تعیین اینکه دستگاه ساخته شده با نوع و مقررات ارائه شده مطابقت داشته و مشخصات اندازه شناسی آن در محدوده بیشینه خطاهای مجاز قرار دارد، انجام می شود.

در صورت قبولی دستگاه از تمامی آزمون ها با صدور گواهی تصدیق و/ یا انگ زنی، از نظر حقوقی مورد تایید قرار می گیرد.

تصدیق اولیه به مراحل اندازه شناسی، فنی و اجرایی تقسیم می شود. در هنگام تصدیق گرماسنج به عنوان یک دستگاه ترکیبی، حس گر جریان، حس گرهای دوتایی، محاسبه گر یا ترکیبی از این ها، هر کدام باید به صورت جداگانه تصدیق شوند.

در صورت عدم اظهار در گواهی تایید نوع، تصدیق باید مطابق با این استاندارد و بندهایی که برای تصدیق بعدی گرماسنج ها به کار می رود، باشد.

۵ الزامات

تحت شرایط کاری رده بندی شده ، خطاهای گرماسنج ها یا زیر مجموعه های آنها نباید از بیشینه خطاهای مجاز (MPE)^۱ مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ تجاوز نمایند . زمانی که گرماسنج ها یا مجموعه های آنها مورد اختلال قرار می گیرند ، نباید نقص های معناداری رخ دهد .

۶ مشخصات شرایط کاری

۱-۶ شرایط کاری اسمی

شرایط کاری اسمی در جدول ۱ نشان داده شده اند .

۲-۶ شرایط مرجع

- گستره دمای محیط $+۱۵^{\circ}\text{C}$ تا $+۳۵^{\circ}\text{C}$

- گستره رطوبت نسبی ۲۵٪ تا ۷۵٪

- گستره فشار هوای محیط ۸۶ Kpa تا ۱۰۰ Kpa

دما و رطوبت نسبی واقعی در درون گستره مشخص شده ، به ویژه در حین دوره تناوب یک اندازه گیری ، نباید بیشتر از $\pm ۲,۵^{\circ}\text{C}$ و ± ۵ درصد اختلاف داشته باشد .
شرایط مرجع یک زیر مجموعه گرماسنج ترکیبی باید شرایطی باشد که تحت آن کار می کند .

جدول ۱ - شرایط کاری اسمی

رده محیطی				
C	B	A		
+ ۵ تا + ۵۵	- ۲۵ تا + ۵۵	+ ۵ تا + ۵۵	$^{\circ}\text{C}$ دمای محیط	
< ۹۳			٪ رطوبت نسبی	
$V_{\text{nom}} +10$ -15 %			V ولتاژ منبع اصلی	
$f_{\text{nom}} \pm 2\%$			Hz بسامد اصلی	
$V_{\text{nom}} + 50$ - 50 %			AC V	ولتاژ پایین خارجی ($< ۵۰\text{V}$)
$V_{\text{nom}} + 75$ - 50 %			DC V	
ولتاژ یک باتری در حال کار تحت شرایط عادی			ولتاژ باتری	

۳-۶ مقادیر مرجع برای اندازه ده، RVM ^۲

۲-۳-۶ مقادیر مرجع برای اندازه ده، RVM برای $q_p \leq ۳,۵ \text{ m}^3/\text{h}$

1- Maximum Permissible Error (MPE)

2- Reference Values for the Measurand (RVM)

- گستره اختلاف دما :

$$\Delta T_{max} \begin{matrix} 0 \\ -2 \end{matrix} K \text{ یا } (40 \pm 2) K$$

در صورتی که ΔT_{max} کمتر از 40 K باشد.

- گستره آهنگ جریان :

$$q_p (0.7 \text{ تا } 0.75) \text{ بر حسب } m^3/h$$

- دمای برگشتی :

در صورتی که حد کمتر از 50 °C باشد ، (50 ± 5) °C یا حد بالایی دمای برگشتی .

شرایط ذکر شده بالا ، مقادیر مرجع یک گرماسنج کامل هستند . مقادیر مرجع برای زیر مجموعه ها ، قسمت های مناسب شرایط بالا است .

۲-۳-۶ مقادیر مرجع برای اندازه ده ، RVM

$$\text{برای } q_p > 3.5 m^3/h$$

شبه سازی آهنگ جریان بخش الکترونیک حس گر جریان مجاز می باشد با اینحال آزمون با آب همیشه ترجیح داده میشود و مطابق با بند ۱-۳-۶ انجام می گیرد.

اگر شبه سازی آهنگ جریان مورد استفاده قرار گیرد ، مقادیر RVM زیر کاربرد دارد :

- گستره اختلاف دما

$$\Delta T_{max} \begin{matrix} 0 \\ -2 \end{matrix} K \text{ یا } (40 \pm 2) K$$

- دمای آب در حس گر جریان

$$(50 \pm 5) \text{ °C یا دمای محیط}$$

- گستره آهنگ جریان :

$$q_p (0.7 \text{ تا } 0.75) \text{ بر حسب } m^3/h$$

منبع تغذیه و سیم های سیگنال خارج شده از حس گر جریان باید وصل شوند . حس گر جریان شامل بخش الکترونیک حس گر جریان باید در آهنگ جریان صفر (بدون وسیله قطع کننده جریان پایین) کار کند .

۷ آزمون ها و اندازه گیری های تایید نوع

۱-۷ کلیات

در صورت عدم اظهار در مشخصات آزمون ، صرف نظر از رده محیطی گرماسنج ، الزامات آزمون کاربرد دارد . (بند ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ را ببینید.)

همه اندازه گیری ها باید تحت شرایط نصب (بخش های مستقیم لوله کشی رفت و برگشت وسیله سنجش) قید شده بوسیله تامین کننده اندازه گیر ، انجام گیرند. در همه آزمون ها مایع انتقال دهنده حرارت باید آب باشد مگر اینکه مورد دیگری مشخص شده باشد .

اگر امکان نصب حس گر دما در حس گر جریان وجود داشته باشد باید در حین آزمون های کارائی حس گر جریان این کار انجام گیرد. در حالتی که فیلتر یا صافی بخش داخلی حس گر جریان باشد باید در تمامی

آزمون ها ، در نظر گرفته شود. اگر خطای تعیین شده خارج از بیشینه خطاهای مجاز قرار داشته باشد ، آزمون باید دوبار تکرار شود مگر اینکه حالت دیگری قید گردد .

آزمون زمانی رضایتبخش در نظر گرفته می شود که :

- میانگین حسابی نتیجه سه آزمون و

- حداقل ۲ تا از نتایج آزمون در حدود بیشینه خطای مجاز باشد .

بسته به اندازه حس گر جریان ، اندازه گیری ها و آزمون ها بشرح زیر انجام خواهند شد .

آزمون های زیربندهای ۷-۴ و ۷-۱۶ باید بر روی تمامی اندازه ها انجام شود .

آزمون بند ۷-۸ باید بر روی اندازه هایی از یک نوع انجام میگیرد که دارای بلندترین پوشش است .

آزمون های بند ۷-۱۷ باید برای همه اندازه ها انجام گیرد . برای $DN > 200$ آزمون ها باید در t_{min} انجام گیرند .

برای هر مدل اندازه گیر ، آزمون های زیربندهای زیر باید تنها روی یک اندازه انجام گیرد : ۷-۵ ، ۷-۶ ، ۷-۷ ، ۷-۹ ، ۷-۱۰ ، ۷-۱۱ ، ۷-۱۲ ، ۷-۱۳ ، ۷-۱۴ و ۷-۱۵ .

۷-۲ برنامه آزمون

نمونه هایی از گرماسنج یا زیر مجموعه های آن ارسال شده برای تایید نوع ، باید در معرض آزمون هایی برای تایید انطباق آنها با بند ۵ قرار گیرد . در صورت عدم اظهار ، آزمون ها باید در شرایط مرجع انجام گیرد و نمونه ها باید در معرض فاکتورهای تاثیرگذار یا اختلالات مشخص شده برای آزمون های مربوطه بشرح جدول ۲ قرار گیرند .

ترتیب آزمون و تعداد بندهای مورد استفاده یا باید به صورت شرح داده شده در جدول ۲ یا بر اساس توافق مابین تولید کننده و آزمایشگاه آزمون (پذیرش سه نمونه ، شماره گذاری شده توسط آزمایشگاه آزمون) باشد. تنها باید کمیت تاثیرگذار در هر زمان به کار گرفته شود. اگر تجهیزات تحت آزمون (کامل ، ترکیبی یا زیر مجموعه ها) دارای نتایج آزمون برای مقدار آب ، اختلاف دما و/یا انرژی باشد این نتایج را می توان برای آزمون پارامترهای مشابه به کار برد .

جدول ۲ - برنامه آزمون برای گرماسنج ها و زیر مجموعه های آنها

تعداد نمونه ها *	اندازه گیر کامل	محاسبه گر	حس گر جریان	حس گر دمای دوتایی	در معرض	زیر بند	آزمون
					فاکتورهای تاثیرگذار		
۲	X	X	X	X	آزمون کارایی	۴-۷	MPE
۲	X	X	X(a)		گرمای خشک	۵-۷	MPE
۲	X	X	X(a)		سرما	۶-۷	MPE
۲	X	X	X(a)		انحرافات ایستا در ولتاژ تغذیه	۷-۷	MPE
					اختلالات		
۲	X		X	X	دوام	۸-۷	NSFa
۱	X	X	X(a)		گرمای مرطوب , گردشی	۹-۷	NSFd
۳	X	X	X(a)		کاهش سریع در ولتاژ تغذیه	۱۰-۷	NSFd
۳	X	X(b)	X(a)(b)		ناپایداری های الکتریکی	۱۱-۷	NSFa
۳	X	X(b)	X(a)(b)		میدان الکترومغناطیسی	۱۲-۷	NSFd
۳	X	X	X(a)		تخلیه الکترو استاتیکی	۱۳-۷	NSFa
۳	X	X	X		میدان مغناطیسی ایستا	۱۴-۷	NSFd
۳	X	X	X(a)		میدان الکترومغناطیسی در بسامد اصلی	۱۵-۷	NSFd
۱	X		X		فشار درونی	۱۶-۷	NSFa
۱	X		X		افت فشار	۱۷-۷	

MPE بیشینه خطای مجاز بر اساس بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵.

NSFd هیچ نقص معناداری نباید در حین آزمون رخ دهد .

NSFa هیچ نقص معناداری نباید پس از آزمون رخ دهد .

X آزمون انجام خواهد شد .

a تنها برای حس گرهای جریان یا وسایل الکترونیکی

b این آزمون باید با کابل های متصل انجام شود .

(* توصیه می شود.

۳-۷ عدم قطعیت بسط یافته تجهیزات آزمون (برای تایید نوع و آزمون های تصدیق اولیه)

استانداردها ، دستگاه ها و روشهای مورد استفاده در آزمون های تایید نوع یا در آزمون های تصدیق اولیه باید سازگار با هدف ، قابل ردیابی به استانداردهای بین المللی یا استانداردهای ملی قابل ردیابی به استانداردهای بین المللی باشند و همچنین بخشی از یک برنامه کالیبراسیون معتبر باشند. عدم قطعیت های مرتبط با این استانداردها ، روش ها و دستگاه های اندازه گیری همواره باید شناخته شده باشند . آنها باید :

الف) از ۱/۵ بیشینه خطاهای مجاز گرماسنج یا زیر مجموعه ها فراتر نرود (شرط پیشنهادی) یا
ب) از بیشینه خطاهای مجاز گرماسنج یا زیر مجموعه ها برای ایجاد یک MPE جدید کم شوند . (شرط تنها برای حالتی است که $\Delta T \leq 3K$)

۴-۷ آزمون کارائی

خطای ذاتی اولیه باید حداقل در شرایط مندرج در زیربندهای ۱-۴-۷ ، ۲-۴-۷ ، ۳-۴-۷ و ۴-۴-۷ تعیین شود .

۱-۴-۷ حس گر جریان

آزمون های کارائی باید در آهنگ های جریان بر اساس زیربند ۱-۴-۷-۱ انجام گیرند .

۱-۴-۷-۱ کلیات

آهنگ های جریان :

$$q_1 \begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix} \% , q_2 \pm 5\% , q_3 \pm 5\% , q_4 \pm 5\% , q_5 \begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix} \%$$

که

$$q_1 = q_s , q_5 = q_i , q_1/q_2 = q_2/q_3 = q_3/q_4 = q_4/q_5 = K$$

که

$$K = \sqrt[4]{\frac{q_s}{q_i}}$$

به منظور ایجاد یک نقطه در درون شرایط RVM ، نزدیکترین نقطه به محدوده q_p تا $0.75 q_p$ باید تغییر کند تا در درون محدوده q_p تا $0.75 q_p$ قرار گیرد .
دماهای آب :

الف) $t_{min} \text{ } ^\circ\text{C}$ تا $(t_{min} + 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ (کمتر از $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ نباشد .)

ب) $(50 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$

پ) $(85 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$

دمای آب در گرماسنج در حین اندازه گیری نباید بیشتر از ۲K اختلاف داشته باشد .

برای حس گرهای جریان بزرگتر از DN 250 ، آزمون ممکن است تنها در دمای مطابق با دمای زیربند الف) انجام گیرد ، در صورتی که شرایط زیر رضایتبخش باشد :

- نتایج آزمون برای حس گرهای جریان کوچکتر همان مدل برای همه دماهای آب در درون MPE می باشند .
- شواهد مستندی ارائه شده که مشابهت فنی مابین مدل‌های آزمون شده و اندازه های بزرگتر بکار رفته برای آن وجود دارد .

۲-۱-۴-۷ حس گرهای جریان نوع الکترومغناطیسی

حس گرهای جریان نوع الکترومغناطیسی باید با آب که دارای رسانندگی الکتریکی بزرگتر از $200 \mu S/cm$ است ، مورد آزمون قرار گیرند .
اگر تولید کننده رسانندگی مجاز پایین تری را در نظر گرفته باشد ، آزمون ها باید در آن رسانندگی در آهنگ های جریان q_1 و q_5 و در دمای آب (الف) انجام گیرند . رسانندگی باید در گزارش آزمون نوع قید گردد .

اگر بخش الکترونیکی حس گر جریان از سر حس گر جدا شده باشد ، نوع و بیشینه مدل کابل اتصالی به الکترودها باید توسط تولید کننده اظهار شود و برای آزمون رسانندگی پایین گزارش شده در گزارش آزمون نوع ، مورد استفاده قرار گیرد .

۳-۱-۴-۷ اندازه گیرهای واکنش سریع

برای اندازه گیرهای واکنش سریع ، رفتار گذاری حس گرهای جریان با اندازه $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/h$ باید با اندازه گیری مقدار کل آب داده شده در حداقل ده چرخه مورد بررسی قرار گیرد . این چرخه ها هر کدام شامل یک دوره تناوب ده ثانیه ای در آهنگ جریان q_s و یک دوره تناوب ۳۰ ثانیه ای در آهنگ جریان صفر می باشند .

مقدار کل آب اندازه گیری شده باید حداقل دو برابر مقدار مورد استفاده برای آزمون در q_s در زیربند ۱-۱-۴-۷ باشد .

مدت دوام شروع و توقف آزمون باید $(0,2 \pm 1)$ ثانیه باشد .

دمای آب باید مشابه (الف) بند ۱-۱-۴-۷ باشد .

خطا نباید از MPE فراتر رود .

برای یک اندازه گیر کامل یا ترکیبی ، دمای آب مشخص شده بالا دمای آب برگشتی است . اختلاف دما باید بیشینه قابلیت حصول آن را دارا باشد ولی از 42 K تجاوز ننماید .

۲-۴-۶ محاسبه گر

محاسبه گر باید در دماهای شبیه سازی شده زیر مورد آزمون قرار گیرد .

اختلاف دما	دما	
$\Delta T_{\min}, 5, 20, \Delta T_{RVM}, \Delta T_{\max} \text{ K}$	$t_{\text{return}} = (t_{\min} \begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix})^\circ \text{C}$	(الف)
$\Delta T_{\min}, 5, 20, \Delta T_{RVM} \text{ K}$	$t_{\text{return}} = (t_{RVM} \pm 5)^\circ \text{C}$	(ب)
$20, \Delta T_{RVM}, \Delta T_{\max} \text{ K}$	$t_{\text{flow}} = (t_{\max} \begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix})^\circ \text{C}$	(پ)

دمای بیشینه برای این آزمون ها نباید از t_{max} تجاوز نماید .

رواداری ها :

برای همه اختلاف های دما : $\pm 20\%$

بجز برای $\Delta T_{min} : +20\%$ و $\Delta T_{max} : -20\%$

برای همه نقاط آزمون آهنگ جریان شبیه سازی شده نباید سیگنالی ایجاد نماید که از بیشینه سیگنال قابل تبدیل بوسیله محاسبه گر ، فراتر رود .

۳-۴-۷ حس گرهای دما

۱-۳-۴-۷ کمینه عمق غوطه وری

مقدار کمینه عمق غوطه وری مشخص شده (زیر بند ۳-۱۶ استاندارد ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ را ببینید) باید تصدیق شود .

۲-۳-۴-۷ زمان واکنش گرمایی

حس گرهای دما باید بر اساس استاندارد IEC 60751 مورد آزمون قرار گیرند . جعبه ها باید جدا شوند . زمان واکنش نباید از مشخصات تامین کننده تجاوز نماید .

در صورتی که فاصله رواداری شده مابین حس گر و جعبه بیشتر از $0,125\text{ mm}$ یا عمق فرورفتگی جعبه کمتر از 70 mm باشد ، برای حس گر های مد نظر برای نصب در داخل جعبه ، آزمون باید در حضور جعبه انجام گیرد .

۳-۳-۴-۷ آزمون عمومی

حس گرهای دمای یک دوتایی باید بدون جعبه و حداقل در سه سطح دما از مقیاس زیر که برای بهینه کردن گستردگی دما فراتر از محدوده دمای مشخص شده توسط تولید کننده ، انتخاب شده است ، مورد آزمون قرار گیرند :

$(5 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، $(130 \pm 5)^\circ\text{C}$ ، $(160 \pm 10)^\circ\text{C}$

در صورتی که بیشینه فاصله رواداری شده مابین حس گر و جعبه بیشتر از $0,125\text{ mm}$ یا عمق فرورفتگی جعبه کمتر از 70 mm باشد ، برای حس گرهای مد نظر برای نصب در داخل جعبه ها ، آزمون باید با یک جعبه انجام گیرد .

نتیجه آزمون باید در درون MPE و نباید از مقدار تعیین شده برای حالت بدون جعبه ، بیشتر از $1/3\text{ MPE}$ انحراف داشته باشد .

مقادیر مقاومت بدست آمده در آزمون باید برای محاسبه سه ثابت معادله دما /مقاومت استاندارد IEC 60751 در سیستمی از سه معادله مورد استفاده قرار گیرد .

در نتیجه ، منحنی مشخصه حس گر دما شناخته می شود . منحنی آرمانی با استفاده از ثابت های استاندارد IEC 60751 باید ایجاد شود . برای بدست آوردن خطا در هر دما ، منحنی آرمانی باید از منحنی مشخصه برای هر حس گر دما ، کم شود .

در مرحله بعدی ، خطای بدترین حالت دوتایی باید فراتر از محدوده دما و فراتر از گستره اختلاف دمای مشخص شده برای حس گرهای دما ، تعیین شود . برای دماهای برگشتی بیشتر از 80°C تنها باید اختلاف های دمایی بیشتر از 10 K به حساب آورده شوند .

خطای تعیین شده به صورت بیان شده در بالا باید در درون محدوده های زیر بند ۹-۲-۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ باشد .

اگر حس گر دمای دوتایی و محاسبه گر یک زیر مجموعه غیر قابل تفکیک یا یک اندازه گیر کامل تایید شود ، شرایط آزمون برای زیر مجموعه یا اندازه گیر کامل باید بکار رود .

۷-۴-۴ دستگاه های کامل یا زیر مجموعه های ترکیبی

آزمون های مناسب باید برای آهنگ جریان مطابق با زیربند ۷-۴-۱ ، دماها و اختلاف های دمای مطابق با زیربندهای ۷-۴-۲ و ۷-۴-۳ انجام گیرد .

۷-۵ گرمای خشک (مرجع : استاندارد IEC 60068-2-2)

گرماسنج ها یا زیر اجزای آنها باید در معرض گرمای خشک و تحت شرایط زیر قرار گیرند :

- دما: $(55 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

- مدت دوام : ۲ ساعت

مدت دوام آزمون زمانی آغاز میشود که گرماسنج یا زیر مجموعه ها به پایداری دمایی رسیده است. آهنگ تغییر دما نباید از 1 K/min در حین گرم کردن و سرد کردن فراتر رود .

رطوبت نسبی فضای آزمون نباید از ۲۰ درصد تجاوز نماید .

پس از اینکه گرماسنج یا زیر مجموعه ها به پایداری دمایی رسید ، آزمون های زیربندهای ۷-۵-۱ ، ۷-۵-۲ و ۷-۵-۳ باید بدون اینکه از MPE فراتر رود ، انجام گیرد .

۷-۵-۱ محاسبه گر

دماهای برگشتی شبیه سازی شده :

t_{RVM} و t_{min}

آهنگ جریان شبیه سازی شده :

آهنگ جریانی که بیشینه سیگنال ورودی قابل قبول توسط محاسبه گر را تولید می کند .

اختلاف های دمایی شبیه سازی شده :

ΔT_{RVM} ، ΔT_{min}

۷-۵-۲ حس گر جریان

دمای آب :

$(50 \pm 5)^{\circ}\text{C}$

آهنگ های جریان :

الف) q_i (۱ تا ۱) تنها در حالتی انجام می گیرد که $q_i \leq 3\text{ m}^3/\text{h}$.

ب) q_p (۰٫۷۵ تا ۰٫۷) اگر $q_p > 3٫۵\text{ m}^3/\text{h}$; آزمون باید بر اساس بند ۷-۳-۲ انجام گیرد .

۳-۵-۷ دستگاه های کامل یا زیر مجموعه های ترکیبی

آزمون های مناسب به صورت شرح داده شده (جدول ۲ را ببینید). باید برای محاسبه گر و حس گر جریان انجام گیرد.

۶-۷ سرما (مرجع: استاندارد IEC 60068-2-1)

گرماسنج ها یا زیر مجموعه های آنها باید در معرض هوای سرما تحت شرایط آزمون در جدول ۳ قرار گیرد. آزمون پس از اینکه گرماسنج یا زیر مجموعه های به پایداری دمایی رسید، آغاز می گردد.

جدول ۳ - شرایط آزمون

C	B	A	رده محیطی
5 ± 3	25 ± 3	5 ± 3	دما °C
۲			مدت دوام h

آهنگ تغییر دما نباید از بیشتر از 1 K/min در حین گرم شدن و سرد شدن فراتر رود. پس از اینکه گرماسنج یا زیر مجموعه ها به پایداری دمایی رسید، آزمون های زیربند ۱-۶-۷، ۲-۶-۷ و ۳-۶-۷ باید بدون اینکه از MPE فراتر رود، انجام گیرد.

۱-۶-۷ محاسبه گر

دماهای برگشتی شبیه سازی شده:

$$t_{RVM} \text{ و } t_{min}$$

آهنگ جریان شبیه سازی شده:

آهنگ جریان که بیشینه سیگنال ورودی قابل قبول بوسیله محاسبه گر را تولید می کند. اختلاف های دمایی شبیه سازی شده:

$$\Delta T_{RVM}, \Delta T_{min}$$

۲-۶-۷ حس گر جریان

دمای آب:

$$(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$$

آهنگ های جریان:

الف) q_i (۱ تا ۱) تنها در حالتی انجام می گیرد که $q_i \leq 3 \text{ m}^3/\text{h}$.

ب) q_p (۰٫۷۵ تا ۰٫۷) اگر $q_p > 3.5 \text{ m}^3/\text{h}$; آزمون باید بر اساس زیربند ۲-۳-۷ انجام گیرد.

۳-۶-۷ دستگاه های کامل یا زیر مجموعه های ترکیبی

آزمون های مناسب به صورت شرح داده شده (جدول ۲ را ببینید) برای محاسبه گر و حس گر جریان باید انجام گیرد.

۷-۷ انحراف های ایستا در بسامد و ولتاژ تغذیه

گرماسنج ها یا زیر مجموعه های آنها باید در معرض انحراف های ایستا از ولتاژ تغذیه اسمی U_n تحت شرایط آزمون زیر قرار گیرند :

$$U_{\max} : \text{حد بالایی}$$

$$U_{\min} : \text{حد پایینی}$$

حالت تغذیه : در زیربند های (الف)، (ب) و (ج) زیر تعریف شده است .

مدت دوام : برای تعیین شرایط RVM مورد نیاز است .

مدت دوام هر آزمون ، که باید تحت شرایط مرجع باشد ، برای تعیین خطای گرماسنج یا زیر اجزاء باید کافی باشد .

حالت های تغذیه :

الف (وسیله های الکترونیکی برای عملکرد اصلی و داشتن ولتاژ اسمی ساده U_n :

$$U_{\max} = 1.1 U_n$$

$$U_{\min} = 0.85 U_n$$

$$f = f_{\text{nom}}$$

تغییرات بسامد اصلی در صورتی که بسامد اصلی به منظور اندازه گیری مورد استفاده قرار گرفته است :

$$f_{\max} = 1.02 f_{\text{nom}}$$

$$f_{\min} = 0.98 f_{\text{nom}}$$

$$U = U_n$$

در حالتی که f_{nom} بسامد اسمی است .

ب) وسایل الکترونیکی برای عملکرد اصلی و داشتن گستره اسمی ولتاژ از U_{n1} (حد پایینی گستره) تا U_{n2} (حد بالایی گستره) :

$$U_{\max} = 1.1 U_{n2}$$

$$U_{\min} = 0.85 U_{n1}$$

$$f = f_{\text{nom}}$$

تغییرات بسامد اصلی در صورتی که بسامد اصلی به منظور اندازه گیری مورد استفاده قرار گرفته است :

$$f_{\max} = 1.02 f_{\text{nom}}$$

$$f_{\min} = 0.98 f_{\text{nom}}$$

$$U = \frac{U_{n2} + U_{n1}}{2}$$

پ) وسایل الکترونیکی برای کار با ولتاژ پایین AC خارجی ($V < 50$) و داشتن یک ولتاژ اسمی ساده U_n :

$$U_{\max} = 1.5 U_n$$

$$U_{\min} = 0.5 U_n$$

$$f = f_{\text{nom}}$$

تغییرات بسامد AC در صورتی که بسامد AC به منظور اندازه گیری مورد استفاده قرار گرفته است :

$$f_{\max} = 1.02 f_{\text{nom}}$$

$$f_{\min} = 0.98 f_{\text{nom}}$$

(ت) وسایل الکترونیکی برای کار با ولتاژ پایین DC خارجی ($V < 50$) و داشتن یک ولتاژ اسمی ساده U_n :

$$U_{\max} = 1.75 U_n$$

$$U_{\min} = 0.50 U_n$$

(ث) وسایل الکترونیکی برای کار با باتری :

$$U_{\max} = U_{\text{batt.max}}$$

$$U_{\min} = U_{\text{batt.min}}$$

$U_{\text{batt.max}}$ ولتاژ یک باتری تازه بدون بار خارجی و $U_{\text{batt.min}}$ پایین ترین ولتاژ باتری عملکرد به صورت مشخص شده توسط تامین کننده اندازه گیر در دمای محیط 20°C است .

برای هر کدام از حالت های تغذیه فوق ، خطاها مادامی که گرماسنج یا زیر مجموعه های آن تحت شرایط تعیین شده تحت آزمون قرار می گیرند ، باید تعیین شوند .

چهار نقطه آزمون برای حالت های (الف) و (ب) در محدوده ها و دو نقطه آزمون برای حالات (پ) ، (ت) و (ث) در محدوده آن ها مورد نیاز است . خطاهای بدست آمده در طی آزمون ها نباید از MPE فراتر رود .

۸-۷ آزمون دوام

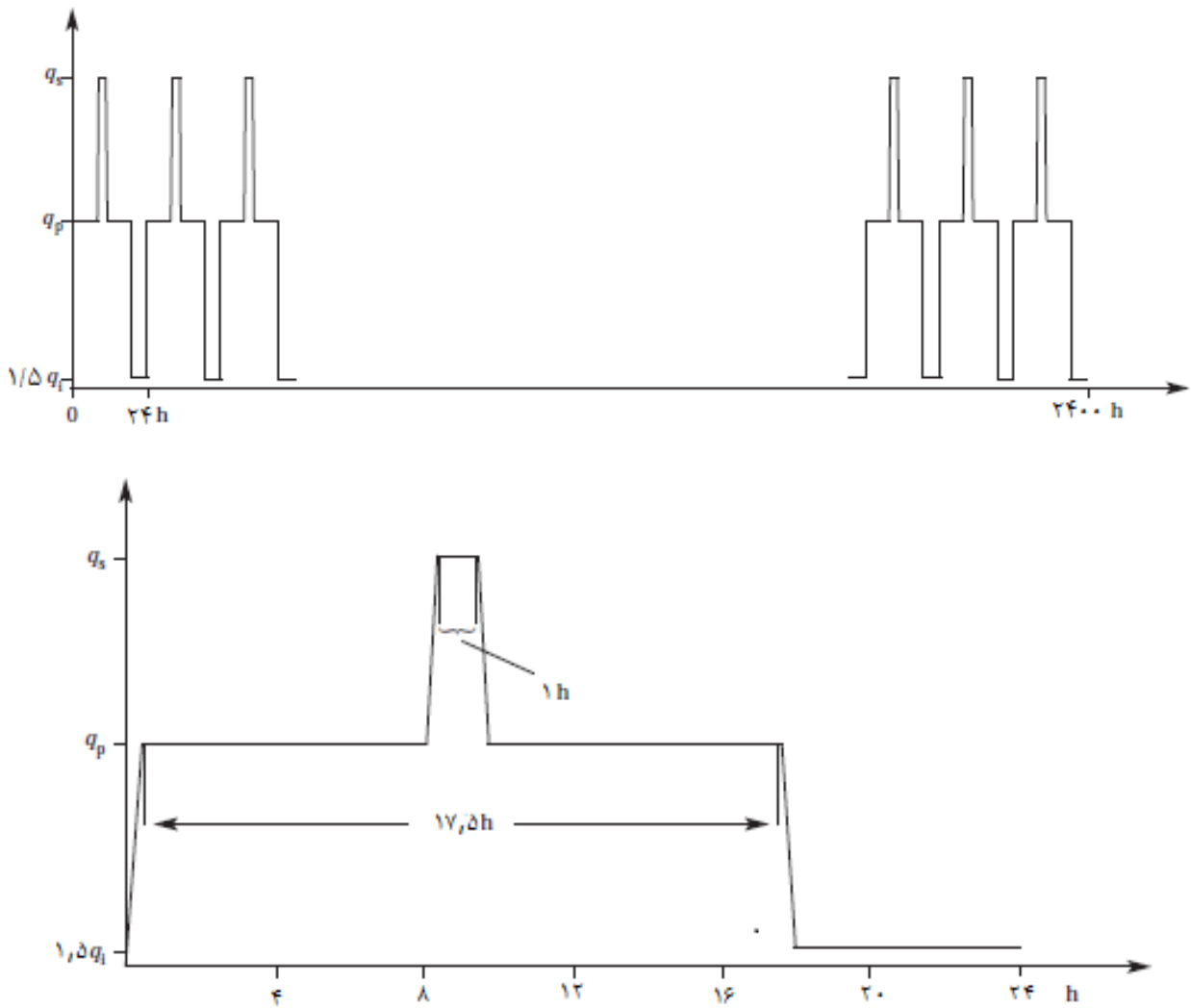
به منظور تعیین دوام گرماسنج ، زیر مجموعه های گرماسنج ها باید در معرض آزمون های پوشش شتاب دار قرار گیرد تا حدی که آزمون های مشابه برای نوع منطقی باشد .

۱-۸-۷ حس گر جریان

آزمون دوام برای حس گرهای جریان شامل یک آزمون پایه برای اندازه گیرهای با طول عمر عادی و آزمون دوام اضافی که باید برای حس گرهای جریان طراحی شده برای اندازه گیرهای با طول عمر زیاد انجام گیرد ، است .

آزمون پایه :

روش آزمون بر اساس سری پیوسته ای از یکصد چرخه در سه آهنگ جریان متفاوت که هر چرخه ۲۴ ساعت طول می کشد ، می باشد . (شکل ۱ را ببینید .)



شکل ۱ - چرخه های آزمون پوشش پایه با بزرگنمایی چرخه اول

فاز بارگذاری بالا ۱۸ ساعت طول می کشد. آهنگ جریان باید به مدت ۱۶ ساعت مساوی با q_p باشد به علاوه مدت زمانی که آهنگ جریان به q_s افزایش می یابد، یک ساعت است. فاز بارگذاری بالا باید با یک فاز بارگذاری پایین در $1/5 q_i$ و به مدت ۶ ساعت ادامه یابد. چهار فاصله انتقال مابین بارگذاری های متفاوت هر کدام باید به طور تقریبی یک ربع ساعت باشند. رواداری ها:

$$(1.5q_i) \pm 5\%$$

$$q_p \pm 5\%$$

$$q_s - 5\% \text{ to } q_s$$

آزمون پوشش پایه باید در حد بالایی دمای مایع انتقال دهنده حرارت که حس گر جریان برای تحمل نیاز دارد، انجام گیرد.

پس از آزمون دوام، خطای نشاندهی باید در دمای زیر تعیین شود:

$(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ یا در $t_{\max} - 5^\circ\text{C}$ تا $t_{\max} - 50^\circ\text{C}$ در صورتی که $t_{\max} < 50^\circ\text{C}$ و در آهنگ های جریان اظهار شده:

$$q_1 \begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix} \% , q_2 \pm 5\% , q_3 \pm 5\% , q_4 \pm 5\% , q_5 \begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix} \%$$

که

$$q_1 = q_s , q_5 = q_i , q_1/q_2 = q_2/q_3 = q_3/q_4 = q_4/q_5 = K$$

و

$$K = \sqrt[4]{\frac{q_s}{q_i}}$$

هیچ نقص معناداری نباید بوجود آید .

آزمون اضافی :

آزمون دوام اضافی برای حس گرهای با طول عمر زیاد باید به مدت ۳۰۰ ساعت در آهنگ جریانی مساوی q_s و در حد بالایی دمای مایع انتقال دهنده حرارت که حس گر جریان برای تحمل نیاز دارد ، باشد .
رواداری :

$$q_s - 5\% \text{ to } q_s$$

پس از آزمون ، خطای نشاندهی باید در آهنگ جریان اظهار شده در بند ۷-۸-۱ برای حس گر جریان و در دمای $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ یا $(t_{\max} - 5)^\circ\text{C}$ در صورتی که $t_{\max} < 50^\circ\text{C}$ باشد ، تعیین گردد .
هیچ نقص معناداری نباید رخ دهد .

۷-۸-۲ حس گرهای دما (مرجع : استاندارد IEC 60751)

حس گر دما باید به آرامی تا حد بالایی دمای آن رسانیده شود . سپس در دمای اتاق در معرض هوا قرار گیرد و بعد از آن به آرامی تا حد پایینی دمای حس گر رسانیده شود . این روش باید ۱۰ بار تکرار شود . در هر حد حس گر دما باید حداقل تا عمق فرورفتگی اظهار شده آن ، فرو برده شود و در آن دما به مدت زمان لازم جهت رسیدن به تعادل گرمایی ، نگه داشته شود . (بر اساس استاندارد IEC 60751)
خطای دوام باید کمتر از 0.1°C باشد .

پس از چرخه دمایی ، مقاومت عایق بندی حس گرهای دما به عنوان یک زیر مجموعه باید تحت شرایط بندهای ۴-۲-۱ و ۴-۳-۱ استاندارد IEC 60751 مورد آزمون قرار گیرد .
مقاومت عایق بندی مابین پوشش فلزی حس گر و هر کدام از رساناهای متصل به آن باید در شرایط مرجع و با استفاده از ولتاژ آزمون به اندازه ۱۰۰ ولت DC ، اندازه گیری شود .
قطبش ولتاژ باید بر عکس شود . مقاومت اندازه گیری شده در هیچ حالتی نباید کمتر از $100\text{ M}\Omega$ باشد .
مقاومت عایق بندی مابین پوشش فلزی حس گر و هر کدام از رساناهای متصل به آن باید زمانی که حس گر در بیشینه دمای خود است ، با استفاده از یک ولتاژ آزمون DC که از ۱۰ ولت تجاوز نمی کند ، اندازه گیری شود . قطبش ولتاژ باید بر عکس شود . مقاومت اندازه گیری شده در هیچ حالتی نباید کمتر از $10\text{ M}\Omega$ باشد .

جدول ۴ - شرایط آزمون

C	B	A	رده محیطی
$(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$	$(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$	$(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$	دمای پایین
$(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$	دمای بالا
$\geq 93\%$	$\geq 93\%$	$\geq 93\%$	رطوبت نسبی
۱۲ h + ۱۲ h	۱۲ h + ۱۲ h	۱۲ h + ۱۲ h	دوره تناوب چرخه
۲	۲	۲	تعداد چرخه ها
۱ h کمینه	۱ h کمینه	۱ h کمینه	دوره تناوب باز یافت قبل از انجام آزمون بعدی
۲ h بیشینه	۲ h بیشینه	۲ h بیشینه	

۷-۸-۳ دستگاه های کامل یا زیر مجموعه های ترکیبی

آزمون های مناسب برای هر زیر مجموعه باید انجام گیرد . قبل و بعد از آزمون ، اندازه گیری ها باید برای هر زیر مجموعه انجام گیرد . تنها استثناء مقاومت عایق بندی برای حس گرهای دما است . این اندازه گیری نباید زمانی که حس گر دما بخشی از گرماسنج یا زیرمجموعه ها است ، انجام گیرد .

۷-۹ چرخه گرمای مرطوب (مرجع : استاندارد IEC 60068-2-30)

گرماسنج ها یا زیر مجموعه های آنها باید در معرض گرمای مرطوب چرخشی (انقباض) تحت شرایط جدول ۴ قرار گیرد .

آزمون شامل قرارگیری در معرض دمای چرخشی مابین دمای بالایی و پایینی ، حفظ رطوبت نسبی بالای ۹۵ درصد در طی تغییرات دما و مراحل دمای پایین و در ۹۳ درصد در مراحل دمای بالا است .

انقباض باید روی گرماسنج یا زیر مجموعه ها در طی افزایش دما رخ دهد . گرماسنج یا زیر مجموعه های باید در طی آزمون و عملکرد مطابق شرایط اندازه گیری RVM شروع به کار نماید .

تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM به صورت زیر انجام می گیرد :

- در طی چرخه دوم ، یک ساعت پس از آغاز افزایش دما از پایین ترین تا بالاترین دما ؛
- پس از باز یافت ؛

در تکمیل آزمون چرخه گرمای مرطوب ، مقایسه نتایج آزمون خطای ذاتی در شرایط RVM با نتایج آزمون خطای ذاتی اولیه ، هیچ نقص معناداری را نباید نشان دهد .

۷-۱۰ افت سریع ولتاژ اصلی (مرجع : استاندارد IEC 61000-4-11)

یادآوری - این بند تنها برای وسایل الکترونیکی یا تجهیزات عملکرد ولتاژ پایین AC خارجی یا اصلی معتبر است .

گرماسنج یا زیر مجموعه ها باید تحت افت های سریع تکرارشونده در ولتاژ تغذیه و تحت شرایط آزمون قرار گیرند .

سطوح آزمون افت های ولتاژ از ۱۰۰ درصد در ۱۰ نیم چرخه می باشند .
 هر افت ولتاژ خاص باید در یک صفر در هنگام عبور از ولتاژ تغذیه آغاز ، از بین رفته و تکرار شود . فاصله زمانی مابین دو افت موفقیت آمیز باید $s(1 \pm 10)$ باشد . همچنین باید ۱۰ افت انجام گیرد . تعیین خطای ذاتی اولیه در شرایط RVM باید انجام گیرد و ترتیب آزمون بالایی باید آغاز شود .
 تعیین خطای ذاتی باید انجام گرفته و اندازه گیری ها پس از $\min(1 \pm 15)$ به اتمام برسد . با توجه به تعیین خطای ذاتی اولیه ، هیچ نقص معناداری نباید به وجود آید .

۱۱-۷ ناپایداری های الکتریکی

۱-۱۱-۷ ناپایداری های سریع (تغییرات ناگهانی)(مرجع : استاندارد IEC 61000-4-4)

برای خطوط سیگنال و DC موارد زیر کاربرد دارد :

کابل اتصال دهنده زیرمجموعه ها به یکدیگر یا کابل های خارجی برای نصب دائمی بلندتر از ۱٫۲ m متصل به گرماسنج ها یا قسمت های آنها ، باید تحت یک سری تکرارشونده از ولتاژهای گذرا در طی فاصله زمانی ثابت (تغییرات ناگهانی) تحت شرایط جدول ۵ قرار گیرد .

جدول ۵ - شرایط آزمون

$1KV \pm 10\%$	ولتاژ آزمون
5ns	زمان افزایش ولتاژ گذرا
50ns	دوام
5KHz	بسامد تکرار ولتاژ گذرا
15ms	طول تغییرات ناگهانی
300ms	دوره تناوب تغییرات ناگهانی
60s برای تغییرات ناگهانی منفی و 60s برای تغییرات ناگهانی مثبت	دوام آزمون

تغییرات ناگهانی تنها به عنوان واسط حالت مشترک با اتصال به زمین به صورت مرجع ، به ترمینال ها جفت شده اند .

تغییرات ناگهانی بوسیله یک مولد سریع با مقاومت ظاهری خروجی 50Ω ایجاد می شوند .
 ولتاژهای گذرا در تغییرات ناگهانی می توانند دارای قطبش مثبت یا منفی باشند . زمان افت به صورت فاصله زمانی مابین نقاط نصف دامنه ناپایداری تعریف می شوند .
 گرماسنج یا زیرمجموعه ها باید در طی آزمون با یک آهنگ جریان صفر و $\Delta T = \Delta T_{RVM}$ آغاز به کار نماید.
 تعیین خطای ذاتی اولیه باید در شرایط RVM انجام گیرد .

امتحان گرماسنج یا زیرمجموعه ها پس از انجام آزمون ها نباید هیچ گونه تغییری در اطلاعات یا قرائت ها را با توجه به در معرض قرارگیری نشان دهد . ولی شکل کم اهمیت ترین قرائت ها برای آب یا گرما می تواند در کل به اندازه یک واحد تغییر کند .

پس از انجام آزمون ها، تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM باید انجام گیرد و هیچ گونه نقص معناداری نباید به وجود آید.

اگر گرماسنج تحت آزمون دارای خروجی داده استاندارد باشد ، تعیین خطای ذاتی باید با استفاده از این خروجی داده ها انجام گیرد .

جدول ۶- شرایط آزمون

C	B	A	رده محیطی
$4kV \pm 10\%$	$1kV \pm 10\%$	$2kV \pm 10\%$	ولتاژ آزمون
Δns	Δns	Δns	زمان افزایش پالس
$50 ns$	$50 ns$	$50 ns$	دوام پالس
$2/5kHz$	$5kHz$	$5kHz$	بسامد تکرار پالس
$15 ms$	$15 ms$	$15 ms$	طول ناپایداری های الکتریکی
$300 ms$	$300 ms$	$300 ms$	دوره تناوب ناپایداری های الکتریکی
$60s$ برای تغییرات ناگهانی منفی و $60s$ برای تغییرات ناگهانی مثبت			دوام آزمون

برای خطوط توان AC موارد زیر کاربرد دارد :

تغییرات ناگهانی تنها به عنوان واسط مشترک با اتصال به زمین به صورت مرجع ، به ترمینال ها جفت شده اند .

تغییرات ناگهانی بوسیله یک مولد سریع با مقاومت ظاهری خروجی 50Ω ایجاد می شوند .

ولتاژهای گذرا در تغییرات ناگهانی می توانند دارای قطبش مثبت یا منفی باشند . زمان افت به صورت فاصله زمانی مابین نقاط نصف دامنه ناپایداری تعریف می شوند .

گرماسنج یا زیرمجموعه ها باید در طی آزمون با یک آهنگ جریان صفر و $\Delta T = \Delta T_{RVM}$ آغاز به کار نماید .

قبل از آزمون ، تعیین خطای ذاتی اولیه باید در شرایط RVM انجام گیرد .

امتحان گرماسنج یا زیرمجموعه ها پس از انجام آزمون ها نباید هیچ گونه تغییری در اطلاعات یا قرائت ها را با توجه به در معرض قرارگیری نشان دهد . ولی شکل کم اهمیت ترین قرائت ها برای آب یا گرما می تواند در کل به اندازه یک واحد تغییر کند .

پس از انجام آزمون ها، تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM باید انجام گیرد و هیچ گونه نقص معناداری نباید به وجود آید.

۲-۱۱-۷ ناپایداری های موجی (مرجع : استاندارد IEC 61000-4-5)

برای سیگنال و خطوط DC موارد زیر کاربرد دارد :

کابل های متصل به گرماسنج ها یا قسمت های آنها که زیراجزاء را به یکدیگر متصل می کنند یا کابل های خارجی برای نصب دائمی ، که دارای طول بیش از ۱۰ متر می باشند باید تحت ناپایداری های موجی قرار گیرند (جدول ۷ را ببینید)

جدول ۷ - ناپایداری های موجی برای خطوط DC و سیگنال

ولتاژ آزمون حالت مشترک	۰,۵kV
ولتاژ آزمون حالت تفاضلی	۰,۵kV (تنها برای کابل های خارجی)
زمان افزایش(مدار باز)	۱,۲μs
دوام(مدار باز)	۵۰μs
زمان افزایش (مدار کوتاه)	۸μs
دوام (مدار کوتاه)	۲۰μs

زمانی که ناپایداری های موجی به خطوط سیگنال جفت شده اند ، یک مقاومت ظاهری 40Ω باید به خروجی مولد موجی وصل شود . هر خط باید تحت سه ناپایداری مثبت و سه ناپایداری منفی قرار گیرد . گرماسنج یا زیرمجموعه ها باید در طی آزمون با یک آهنگ جریان صفر و $\Delta T = \Delta T_{RVM}$ آغاز به کار نماید . قبل از آزمون ، تعیین خطای ذاتی اولیه باید در شرایط RVM انجام گیرد . امتحان گرماسنج یا زیرمجموعه ها پس از انجام آزمون ها نباید هیچ گونه تغییری در اطلاعات یا قرائت ها را با توجه به در معرض قرارگیری نشان دهد . ولی شکل کم اهمیت ترین قرائت ها برای آب یا گرما می تواند در کل به اندازه یک واحد تغییر کند . پس از انجام آزمون ها، تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM باید انجام گیرد و هیچ گونه نقص معناداری نباید به وجود آید.

برای خطوط توان AC موارد زیر کاربرد دارد :

خط توان AC باید تحت ناپایداری های موجی الکتریکی قرار گیرد (جدول ۸ را ببینید) .

جدول ۸ - ناپایداری های موجی برای خطوط توان AC

رده محیطی	A,B,C
ولتاژ آزمون حالت مشترک	$2kV \pm 10\%$
ولتاژ آزمون حالت تفاضلی	$1kV \pm 10\%$

مقاومت ظاهری خروجی مولد ناپایداری 2Ω است. هر خط باید تحت سه ناپایداری مثبت و سه ناپایداری منفی قرار گیرد.

گرماسنج یا زیر زیرمجموعه ها باید در طی آزمون با یک آهنگ جریان صفر و $\Delta T = \Delta T_{RVM}$ آغاز به کار نماید.

قبل از آزمون، تعیین خطای ذاتی اولیه باید در شرایط RVM انجام گیرد. امتحان گرماسنج یا زیر زیرمجموعه ها پس از انجام آزمون ها نباید هیچ گونه تغییری در اطلاعات یا قرائت ها را با توجه به در معرض قرارگیری نشان دهد. ولی شکل کم اهمیت ترین قرائت ها برای آب یا گرما می تواند در کل به اندازه یک واحد تغییر کند. پس از انجام آزمون ها، تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM باید انجام گیرد و هیچ گونه نقص معناداری نباید به وجود آید.

۷-۱۲ میدان الکترومغناطیسی (مرجع: استاندارد IEC 61107, IEC 60870-5-1, IEC 61000-4-3) گرماسنج و کابل های خارجی آن با طول حداقل ۱٫۲ m باید تحت میدان های RF ساطع شده در محدوده بسامدی ۲۶MHz تا ۱۰۰۰ MHz و تحت شرایط جدول ۹ قرار گیرد.

جدول ۹ - شرایط آزمون

رده محیطی	A	B	C
محدوده بسامد	۲۶MHz تا ۱۰۰۰ MHz		
سطح آزمون	۳ V/M	۳ V/M	۱۰ V/M
مدولاسیون	۸۰٪ AM (۱kHz)		

محدوده بسامد به دو قسمت زیر تقسیم شده است:

- ۲۶MHz تا ۲۰۰ MHz

- ۲۰۱ MHz تا ۱۰۰۰ MHz

آنتن دومخروطی برای محدوده بسامد ۲۶MHz تا ۱۰۰۰ MHz و آنتن لگاریتمی تناوبی برای محدوده بسامد ۲۰۱MHz تا ۱۰۰۰ MHz آنتن های ترجیحی برای ارسال می باشند.

محدوده های بسامد باید با استفاده از جدول ۱۰ و سطوح توان به دست آمده در طی فرآیند کالیبراسیون و با سیگنال ۸۰٪ دامنه که با یک موج سینوسی ۱ kHz مدوله شده است، مرحله بندی شوند. آزمون باید به طور پی در پی با آنتنی که دارای قطبش در دو وضعیت عمود بر هم می باشد، انجام گیرد. زمان مکث در هر بسامد نباید از زمان مورد نیاز برای گرماسنج یا زیراجزاء جهت انجام اندازه گیری RVM، و برای واکنش، کمتر باشد.

آزمون ها باید مرحله به مرحله و بر اساس جدول ۱۰ انجام گیرند.

جدول ۱۰ - بسامد های حامل

MHz	MHz	MHz
۴۳۵	۱۵۰	۲۶
۵۰۰	۱۶۰	۴۰
۶۰۰	۱۸۰	۶۰
۷۰۰	۲۰۰	۸۰
۸۰۰	۲۵۰	۱۰۰
۹۳۴	۳۵۰	۱۲۰
۱۰۰۰	۴۰۰	۱۴۴

تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM در شروع هر در معرض قرارگیری آغاز و در پایان آن اتمام می پذیرد . هیچ نقص معناداری نباید رخ دهد . اگر گرماسنج و زیر زیرمجموعه ها دارای خروجی داده استاندارد باشند ، خطای ذاتی باید با استفاده از این خروجی داده تعیین شود . در طی آزمون بخش اصلی باید درخواست های خود را در فواصل ۳۰ ثانیه ای به اندازه گیر ارسال نماید . اندازه گیر باید طی سه درخواست واکنش نشان دهد .

یادآوری - گرماسنج هایی که از پروتکل استاندارد IEC 60870-5-1 استفاده می کنند حداقل با پروتکل کمینه واکنش می دهند . گرماسنج هایی که از پروتکل استاندارد IEC 61107 استفاده می کنند با یک شناسایی و پیام داده واکنش می دهند .

۱۳-۷ تخلیه الکترواستاتیکی (مرجع : استاندارد IEC 61000-4-2)

گرماسنج ها یا قسمت های آنها با وسایل الکترونیکی باید تحت شرایط آزمون جدول ۱۱ انتقال بار الکترواستاتیکی از قسمت عایق با پتانسیل الکترواستاتیکی متفاوت را به طور مستقیم به سطح گرماسنج یا زیرمجموعه ها (تخلیه الکترواستاتیکی) را داشته باشند .

جدول ۱۱ - شرایط آزمون

ولتاژ تخلیه	هوا ۸ kV	تماس ۴ kV
آهنگ تخلیه	ضربه ساده	
تعداد ضربات ساده در نقطه تخلیه	۱۰	

تخلیه را می توان برای هر سطحی از گرماسنج که به طور عادی توسط کاربر قابل دسترس است، به کار برد . الکتروود تخلیه باید در صورت امکان و تا زمانی که تخلیه رخ می دهد به گرماسنج نزدیک شود و باید قبل از وقوع تخلیه بعدی از آن دور شود . به علاوه تخلیه های تماسی باید بر روی تمام سطوحی که تخلیه هوا در آنها انجام گرفته است ، ایجاد شود . همچنین تماس باید با صفحات جفت شده عمودی و افقی در محلی که گرماسنج قرار داده شده است ، ایجاد شود . فاصله زمانی مابین تخلیه های موفقیت آمیز باید بیشتر از ۱۰ ثانیه باشد .

گرماسنج یا زیرمجموعه ها باید در طی آزمون با یک آهنگ جریان صفر و $\Delta T = \Delta T_{RVM}$ آغاز به کار نماید .

قبل و بعد از در معرض قرارگیری ، تعیین خطای ذاتی در شرایط RVM باید انجام گیرد و هیچ گونه نقص قابل توجهی نباید رخ دهد .

امتحان گرماسنج یا زیرمجموعه ها پس از انجام آزمون ها نباید هیچ گونه تغییری در اطلاعات یا قرائت ها را با توجه به در معرض قرارگیری نشان دهد . ولی شکل کم اهمیت ترین قرائت ها برای آب یا گرما می تواند در کل به اندازه یک واحد تغییر کند .

اگر گرماسنج تحت آزمون دارای خروجی داده استاندارد باشد ، تعیین خطای ذاتی باید با استفاده از این خروجی داده ها انجام گیرد .

۱۴-۷ میدان مغناطیسی ایستا (حفاظت غیر واقعی)

گرماسنج یا زیرمجموعه ها باید در شرایط RVM کار کنند .

یک آهن ربای دائمی با قدرت 100 kA/m در تمام طول آزمون باید در چندین نقطه حول بدنه حس گر جریان و محافظ محاسبه گر و وسیله نشاندهنده گرماسنج در تماس باشد .

آزمایش و خطا ، آگاهی از نوع و ساختار گرماسنج ها و / یا تجربه گذشته می تواند در شناسایی موقعیت های روی پوشش گرماسنج ، جایی که عملکرد میدان مغناطیسی ایستا کارکرد صحیح اندازه گیر را تحت تاثیر قرار خواهد داد ، موثر باشد .

وسيله نشاندهنده گرماسنج باید در هر یک از موقعیت آهن ربا نگهداشته شود .

آزمون باید مادامی که خطای گرماسنج در شرایط RVM تعیین می شود ، ادامه یابد .
در طی آزمون :

- عدم گسیختگی، افزایش یا کاهش ناگهانی ، تسریع ، تغییر در آهنگ نشاندهی وسیله نشاندهنده یا سایر سیگنال های خروجی باید قابل تشخیص باشد .
- هیچ نقص معناداری نباید رخ دهد .

یادآوری - آهن ربای دائمی موجود در یک بلندگوی بزرگ یا سیستم پاک کننده آکواریوم دارای قدرت 100 kA/m می باشند .

۱۵-۷ میدان الکترومغناطیسی در بسامد اصلی (مرجع : استاندارد IEC/TR61000-2-7)

گرماسنج باید تحت میدان های الکترومغناطیسی در بسامد اصلی قرار گیرد . قدرت میدان ها در جدول ۱۲ تعیین شده است .

جدول ۱۲ - قدرت میدان

C	B	A	رده محیطی
100 A/m	60 A/m	60 A/m	قدرت میدان در بسامد اسمی

تعیین خطای ذاتی اولیه در شرایط RVM باید ایجاد گردد . تعیین خطای ذاتی در آغاز در معرض گیری شروع و در پایان آن خاتمه می یابد . با توجه به تعیین خطای ذاتی اولیه ، هیچ نقص معناداری نباید رخ دهد .

۱۶-۷ فشار داخلی

بسته به موارد مورد استفاده در ساختار حس گر جریان ، حس گر جریان باید بدون نشستی یا آسیب یکی از موارد زیر را تحمل نماید :

- فشار هیدرولیکی به اندازه ۱/۵ برابر بیشینه فشار کاری در دمای آب ، $(10 \pm 5)^\circ\text{C}$ کمتر از حد بالایی دما ؛

- فشار هیدرولیکی مساوی با بیشینه فشار عملکرد ، اما در دمای 5°C بیشتر از حد بالایی دما ؛ مدت زمان آزمون باید ۰/۵ ساعت باشد .

تعیین خطای ذاتی اولیه باید در شرایط RVM انجام شود . تعیین خطای ذاتی باید پس از آزمون فشار انجام گیرد و هیچ نقص معناداری نباید رخ دهد .

۱۷-۷ افت فشار

آزمون باید مطابق زیربند ۶-۷ استاندارد OIML R49-2 با آهنگ جریان q_p (۱ تا ۰/۹) و دمای $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ انجام گیرد .

۸ آزمون های تصدیق اولیه

برای الزامات عدم قطعیت وسیله آزمون ، بند ۷-۳ را ببینید .

در صورتی که خطای تعیین شده خارج از MPE قرار گیرد ، آزمون باید دوبار تکرار شود . آزمون زمانی رضایت بخش خواهد بود که :

- میانگین حسابی نتیجه سه آزمون

و

- حداقل دو مورد از نتایج آزمون در درون محدوده و یا در MPE قرار داشته باشند .

۱-۸ حس گر جریان

تصدیق حس گر جریان باید در درون هریک از محدوده های آهنگ جریان زیر و در دمای آب $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ انجام شود :

$$q_i \leq q \leq 1.1q_i \quad (\text{الف})$$

$$0.1q_p \leq q \leq 0.11q_p \quad (\text{ب})$$

$$0.9q_p \leq q \leq 1q_p \quad (\text{پ})$$

در صورت در دسترس بودن گواهی تایید نوع ، تایید را می توان با آب سرد به صورت درج شده در گواهی انجام داد .

در هنگام آزمون حس گرهای جریان ، باید از خطوط راهنما در گواهی تایید نوع (از قبیل رسانندگی آب ، دمای آب ، لوله های ورودی / خروجی مستقیم و غیره) تبعیت شود .

۲-۸ حس گر دمای دوتایی

۱-۲-۸ خطا در اختلاف دما

حس گرهای دمای خاص حس گرهای دوتایی باید بدون جعبه و در همان دمای حمام در دماهایی درون هرکدام از سه محدوده دمایی جدول ۱۳ مورد آزمون قرار گیرند .

جدول ۱۳ - گستره های دمای آزمون

شماره	برای t_{min}	محدوده دمای آزمون
۱	$< 20^{\circ}C$	t_{min} تا $(t_{min}+10)^{\circ}C$
	$\geq 20^{\circ}C$	$35^{\circ}C$ تا $45^{\circ}C$
۲	همه t_{min}	$75^{\circ}C$ تا $85^{\circ}C$
۳	همه t_{min}	t_{max} تا $(t_{max}-30)^{\circ}C$
یادآوری - در صورت مشخص شدن در گواهی تایید نوع ، تغییرات در محدوده های دمایی و تعداد دماها مجاز می باشد .		

عمق غوطه وری حس گرهای دما نباید کمتر از کمینه عمق غوطه وری آنها باشد .
مقادیر مقاومت بدست آمده در آزمون باید در سیستمی از سه معادله برای محاسبه سه ثابت معادله دما / مقاومت استاندارد IEC 60751 به کار گرفته شود . در نتیجه منحنی مشخصات برای حس گر دما به دست می آید .

منحنی آرمانی که از ثابت های استاندارد در استاندارد IEC 60751 استفاده می کند ، باید ایجاد شود . برای بدست آوردن خطا در هر دما ، منحنی آرمانی باید از منحنی مشخصات هر حس گر دما کم شود . در مرحله بعدی خطای بدترین حالت جفت حس گر دما باید فراتر از محدوده دما و فراتر از محدوده اختلاف دمای مشخص شده برای حس گرها ، تعیین شود .

برای دماهای برگشتی بالاتر از $80^{\circ}C$ فقط اختلاف های دمای بیشتر از $10 K$ باید به حساب آورده شود . خطاهای تعیین شده به صورت شرح داده شده در بالا باید در درون محدوده های قید شده در زیربند ۹-۲-۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵ قرار داشته باشند .

در هنگام اندازه گیری مقاومت ، جریان باید به گونه ای باشد که افت توان از $0.1 mW RMS$ تجاوز ننماید.

۲-۲-۸ مقاومت عایق بندی

مقاومت مابین هر ترمینال و روکش باید با یک ولتاژ آزمون DC مابین $10 V$ و $100 V$ و تحت شرایط محیط مابین $15^{\circ}C$ و $35^{\circ}C$ و در رطوبت نسبی پایین تر از 80% اندازه گیری شود . قطبش جریان آزمون باید معکوس شود . در تمامی حالات مقاومت نباید کمتر از $100 M\Omega$ باشد .

۳-۸ محاسبه گر

محاسبه گر باید حداقل در درون یکی از محدوده های اختلاف دمایی زیر مورد آزمون قرار گیرد :

$$\Delta T_{min} \leq \Delta T \leq 1.2 \Delta T_{min} \quad (\text{الف})$$

$$10K \leq \Delta T \leq 20K \quad (\text{ب})$$

$$\Delta T_{max} - 5K \leq \Delta T \leq \Delta T_{max} \quad (\text{پ})$$

سیگنال آهنگ جریان شبیه سازی شده نباید از بیشینه قابل قبول توسط محاسبه گر تجاوز نماید . در صورت عدم تجاوز t_{max} ، دمای برگشتی باید در گستره دمایی مابین $40^{\circ}C$ و $70^{\circ}C$ باشد . برای فعال کردن آزمون سریع محاسبه گر می توان به طور اختیاری وسیله نشاندهنده گرماسنج را کنار گذاشت . با اینحال برای انجام حداقل یک آزمون وسیله نشاندهنده اندازه گیر باید در نظر گرفته شود .

۴-۸ محاسبه گر و حس گر دمای دوتایی

زیر مجموعه محاسبه گر و حس گر دمای دوتایی باید با استفاده از گستره های دمایی زیربند ۲-۸ و گستره های اختلاف دمایی زیربند ۳-۸ مورد آزمون قرار گیرد .
به علاوه آزمون نهایی زیر مجموعه با حس گر دمای دوتایی فرورفته در دو حمام با دمای تنظیم شده ، ضروری است . اختلاف دمای حمام ها باید مابین ۳ K و ۴ K باشد . آهنگ جریان شبیه سازی شده نباید سیگنالی را که از بیشینه سیگنال قابل قبول توسط محاسبه گر فراتر می رود ، ایجاد نماید .
اگر محاسبه گر و حس گر دمای دوتایی به عنوان زیر مجموعه تفکیک پذیر مورد آزمون قرار گیرند ، این آزمون باید بر اساس زیربند ۳-۸ باشد .

۵-۸ دستگاه های ترکیبی

حس گر جریان ، حس گر دمای دوتایی و محاسبه گر باید به طور جداگانه و براساس زیربند ۱-۸ تا ۳-۸ مورد آزمون قرار گیرند .

۶-۸ دستگاه های کامل

تصدیق اندازه گیر کامل باید حداقل در درون هر کدام از گستره های زیر انجام گیرد :

$$0.9q_p \leq q \leq q_p \quad \Delta T_{min} \leq \Delta T \leq 1.2\Delta T_{min} \quad (\text{الف})$$

$$0.2q_p \leq q \leq 0.22q_p \quad 10K \leq \Delta T \leq 20K \quad (\text{ب})$$

$$q_i \leq q \leq 1.1q_i \quad \Delta T_{max} - 5K \leq \Delta T \leq \Delta T_{max} \quad (\text{پ})$$

۹ مستندسازی

۱-۹ مستندسازی برای تایید نوع

تامین کننده باید دو نسخه از مستندسازی های زیر را در مورد آیتم های مورد آزمون شامل یک واحد بایگانی از نوع اندازه گیر تحت آزمون (در صورت درخواست توسط آزمایشگاه آزمون) برای آزمایشگاه آزمون کننده ارسال کند :

- مشخصات گرماسنج;
- توصیف فنی;
- وضعیت خود گرمایی حس گرهای دما;
- کمینه عمق فرورفتگی برای حس گرهای دما;
- راهنمای کاربر;
- دستورات نصب (بند ۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۷۵);
- طرح نصب و پلمب حفاظتی;
- طرح های مکانیکی;
- ویژگی های مواد;
- ساختار مدارهای الکتریکی;
- فهرست اجزاء;

- مشخصات مواد در بالشتک ها ، واشرها و غیره؛
- شرح نرم افزار؛
- فهرست ثابت های قابل برنامه ریزی؛
- الگوریتم نرم افزار؛
- دستورات کاری و پانل خروجی؛
- دستورات و بررسی کارکردی اولیه؛
- خروجی های آزمون ، استفاده و روابط آنها با پارامترهای اندازه گیری شده؛

۲-۹ مستندسازی تصدیق اولیه

تامین کننده باید برگه های داده قابل دسترسی با حداقل اطلاعات زیر را تهیه نماید :

- مشخصات گرماسنج؛
- مشخصات حس گرها؛
- نوع و مشخصات باتری؛
- دستورات گردآوری؛
- دستورات نصب؛
- طرح پلمب حفاظتی؛
- دستورات کاری و بررسی کارکرد اولیه؛
- خروجی های آزمون ، استفاده و روابط آنها با پارامترهای اندازه گیری شده؛
- شرایط آزمون برای تصدیق اولیه؛
- اطلاعات اضافی مناسب همراه با با گواهی تایید نوع (از قبیل شرایط آزمون اضافی توصیه شده)؛