



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۹۰۰۶

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19006-1

1st.Edition

2015

سامانه‌های حرارتی خورشیدی و اجزای آن -
سامانه‌های ساخت سفارشی - قسمت ۱:
الزامات عمومی برای آب‌گرم‌کن‌های
خورشیدی و سامانه‌های ترکیبی

**Thermal solar systems and components -
Custom built systems - Part 1: General
requirements for solar water heaters and
combisystems**

ICS: 27.160;97.100.99

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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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، نهادهای 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 ذی صلاح 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 شوند 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 می دهد 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 می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" سامانه‌های حرارتی خورشیدی و اجزای آن - سامانه‌های ساخت سفارشی - قسمت ۱: الزامات عمومی برای آب گرم‌کن‌های خورشیدی و سامانه‌های ترکیبی "

رئیس:

احمدی بروغنی، سید یوسف
(دکترای مکانیک)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

دبیر:

بذری، مصطفی
(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس اداره کل استاندارد استان خراسان
جنوبی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی بروغنی، زهرا
(فوق لیسانس مهندسی رایانه)

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

اعتبار، الهه
(لیسانس مهندسی برق)

کارشناس

خادم، جواد
(دکترای مکانیک)

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

خدایی فرد، شراره
(فوق لیسانس فیزیک)

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌ها اداره کل
استاندارد استان زنجان

شاهنواز، محمد رضا
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

صفوی‌نژاد، علی
(دکترای مکانیک)

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

سرپرست تولید کارخانه آریا سولار بیرجند

کیانی، حمیده
(لیسانس فیزیک)

عضو هیات علمی دانشگاه بیرجند

میربزرگی، سید علی
(دکترای مکانیک)

رئیس کمیته علمی-اجرایی نیروگاه
فتولتاییک دانشگاه بیرجند

نجفی، حمید رضا
(دکترای مهندسی برق)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ نمادها و اختصارات
۶	۵ طبقه بندی سامانه
۶	۱-۵ سامانه‌های کوچک ساخت سفارشی
۷	۲-۵ سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی
۷	۶ الزامات
۷	۱-۶ مقدمه
۷	۲-۶ کلیات
۹	۳-۶ مواد
۹	۴-۶ قطعات و لوله کشی
۱۳	۵-۶ تجهیزات ایمنی و نشانگرها
۱۴	۶-۶ نصب
۱۴	۷-۶ عملیات اولیه و راه اندازی
۱۵	۸-۶ مدارک
۱۷	۹-۶ عملکرد سامانه
۱۷	۱۰-۶ ائتلاف آب
۱۸	کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد " سامانه‌های حرارتی خورشیدی و اجزای آن - سامانه‌های ساخت سفارشی - قسمت ۱: الزامات عمومی برای آب گرم‌کن‌های خورشیدی و سامانه‌های ترکیبی " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در بیست و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۹۳/۱۲/۱۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

DIN EN 12977-1: 2012, Thermal solar systems and components - Custom built systems - Part 1:
General requirements for solar water heaters and combisystems

سامانه‌های حرارتی خورشیدی و اجزای آن - سامانه‌های ساخت سفارشی - قسمت ۱: الزامات عمومی برای آب‌گرم‌کن‌های خورشیدی و سامانه‌های ترکیبی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات دوام، قابلیت اطمینان و ایمنی سامانه‌های گرمایش و سرمایش خورشیدی کوچک و بزرگ ساخت سفارشی با سیال انتقال حرارت توسط مایع در حلقه کلکتور برای ساختمان‌های مسکونی و کاربردهای مشابه می باشد. این استاندارد برای الزامات فرایند طراحی سامانه‌های بزرگ سفارشی نیز کاربرد دارد.

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:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۳۶: سال ۱۳۸۷، انرژی خورشیدی- واژگان

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۹۰۰۶: سال ۱۳۹۳، سامانه‌های حرارتی خورشیدی و اجزای آن- سامانه‌های ساخت سفارشی - قسمت ۲: روش‌های آزمون برای آب‌گرم‌کن‌های خورشیدی و سامانه‌های ترکیبی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۹۰۰۶: سال ۱۳۹۳، سامانه‌های حرارتی خورشیدی و اجزای آن- سامانه‌های ساخت سفارشی - قسمت ۵: روش‌های آزمون عملکرد برای تجهیزات کنترل

2-4 EN 253, District heating pipes - Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks - Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

2-5 EN 307, Heat exchangers - Guidelines to prepare installation, operating and maintenance instructions required to maintain the performance of each type of heat exchangers

2-6 EN 806-1, Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General

- 2-7** EN 806-2, Specification for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 2: Design
- 2-8** EN 809, Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements
- 2-9** EN 1151-1, Pumps - Rotodynamic pumps . Circulation pumps having a rated power input not exceeding 200 W for heating installations and domestic hot water installations - Part 1: Non-automatic circulation pumps, requirements, testing, marking
- 2-10** EN 1489, Building valves - Pressure safety valves - Tests and requirements
- 2-11** EN 1490, Building valves - Combined temperature and pressure relief valves - Tests and requirements
- 2-12** EN 1991-1-3, Eurocode 1 - Actions on structures- Part 1-3: General actions - Snow loads
- 2-13** EN 1991-1-4, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions
- 2-14** EN 1993-1-1, Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
- 2-15** EN 1999-1-1, Eurocode 9: Design of aluminium structures - Part 1-1: General structural rules
- 2-16** EN 12828, Heating systems in buildings - Design for water-based heating systems
- 2-17** EN 12975-1:2006, Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 1: General Requirements
- 2-18** EN 12975-2, Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 2: Test methods
- 2-19** EN 12976-1:2006, Thermal solar systems and components - Factory made systems - Part 1: General Requirements
- 2-20** EN 12977-3, Thermal solar systems and components - Custom built systems - Part 3: Performance test methods for solar water heater stores
- 2-21** EN 12977-4, Thermal solar systems and components - Custom built systems - Part 4: Performance test methods for solar combistores
- 2-22** EN 60335-1, Household and similar electrical appliances - Safety - Part 1: General requirements (IEC 60335-1, modified)
- 2-23** EN 60335-2-21, Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-21: Particular requirements for storage water heaters (IEC 60335-2-21)
- 2-24** EN 62305-1, Protection against lightning - Part 1: General principles (IEC 62305-1)

2-25 ISO 9459-1:1993, Solar heating - Domestic water heating systems - Part 1: Performance rating procedure using indoor test methods

2-26 ISO/TR 10217, Solar energy - Water heating systems - Guide to material selection with regard to internal corrosion

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۳۶، سال ۱۳۸۷ و استانداردهای EN 12975-1:2006, EN 12976-1:2006، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

دسته بندی

لیست کامل قطعات جزئی (کلکتورها، مخازن، کنترل کننده‌ها، پمپ‌ها، و غیره) ارائه شده توسط یک شرکت برای سامانه‌های گرمایش خورشیدی
یادآوری - در این استاندارد، مجموعه به قطعات مورد استفاده برای سامانه‌های گرمایشی خورشیدی کوچک سفارشی، عرضه شده توسط یک شرکت به بازار، محدود شده است.

۲-۳

پرونده دسته‌بندی

پرونده اسناد فنی برای سامانه‌های کوچک سفارشی یک شرکت، که شامل:
- مجموعه کاملی از سامانه‌های کوچک سفارشی
- توصیف کاملی از تمام پیکربندی‌های سامانه
- توصیف کاملی از تمامی ترکیب‌های پیکربندی سامانه و اجزای سازنده عرضه شده به بازار از جمله ابعاد اجزا و تعداد واحدها
- اطلاعات فنی بیشتر

۳-۳

خط اطمینان^۱

خط اتصال بین خروجی شیر اطمینان و محیط (به طور ترجیحی، مخزن باز در فشار اتمسفر)

1 -Blow-off line

۴-۳

آرایه کلکتور

گروهی از کلکتورها که به صورت سری، موازی و یا ترکیبی از هر دو حالت، با یک ورودی و خروجی هیدرولیک نزدیک به هم بسته شده‌اند.

۵-۳

تجهیزات کنترلی

کنترل کننده‌ها، حسگرها، پمپ‌ها، محرک‌ها، و غیره که برای کنترل یک سامانه گرمایش خورشیدی استفاده می‌شوند؛ این سامانه شامل گرم‌کن‌های کمکی انتخابی و دیگر اجزای سامانه گرمایش محیط، برای تولید و توزیع حرارت می‌باشد.

یادآوری - الزامات و روش‌های آزمون برای تجهیزات کنترلی در استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۹۰۰۶ ارائه شده است.

۶-۳

خط انبساط

"سامانه‌های با مخازن انبساط بسته"
خط اتصال بین کلکتورها و مخزن انبساط فشاری
"سامانه‌های با مخازن انبساط باز"
خط اتصال بین آرایه کلکتور و مخزن انبساط آزاد

۷-۳

نرخ جریان

نرخ گردش

۸-۳

سامانه بزرگ ساخت سفارشی

سامانه گرمایش خورشیدی که به منظور تهیه آب گرم و یا گرمایش و سرمایش محیط، برای یک موقعیت خاص با ترکیب اجزای مختلف در یک سامانه منحصر به فرد طراحی شده است.

یادآوری - به طور کلی، مساحت کلکتور بیش از 30m^2 است و حجم مخزن بیشتر از 3m^3 می‌باشد.

۹-۳

خط ایمنی

"سامانه با مخازن انبساط بسته"

خط اتصال بین آرایه کلکتور و شیر اطمینان

"سامانه با مخازن انبساط باز"

خط اتصال بین آرایه کلکتور و مخازن انبساط باز

۱۰-۳

شیر اطمینان

شیر محدود کننده دما و/یا فشار

۱۱-۳

سامانه کوچک ساخت سفارشی

سامانه گرمایش خورشیدی مدولار از نوع ذخیره کم به منظور تهیه آب گرم و/یا گرمایش و/یا سرمایش محیط

یادآوری ۱- این سامانه دارای پیکربندی کاملا مشخص است (به بند ۳-۱۳ مراجعه شود). که از اجزای انتخاب شده از بازار مونتاژ می شود و در پرونده طبقه بندی شده تهیه شده توسط شرکت تشریح می شود.

یادآوری ۲- به طور کلی، پرونده طبقه بندی ممکن است شامل پیکربندی سامانه، طبقه بندی اجزا و ترکیبها و ابعاد آنها باشد. شرکت ممکن است تولید کننده همه یا بخش هایی از قطعات در پرونده طبقه بندی باشد. این شرکت همچنین ممکن است فقط یک مهندس مشاور باشد که اسناد فنی را تهیه و از تامین کنندگان، قطعات را خریداری می کند.

یادآوری ۳- به طور کلی، مساحت کلکتور بیش از 1 m^2 و کمتر از 30 m^2 است و حجم مخزن کمتر از 3 m^3 است.

یادآوری ۴- این سامانه می تواند با آزمون تجربی پیش بینی عملکرد سامانه و قطعات برای ترکیب های مختلف از قطعات، با شبیه سازی رایانه ای آزمون شود.

۱۲-۳

سامانه ترکیبی خورشیدی

سامانه گرمایش خورشیدی در صورت ارائه هر دو حالت آب گرم مصرفی و گرمایش محیط

۱۳-۳

پیکربندی سامانه

مشخصات یک سامانه گرمایش خورشیدی شامل نقشه‌های شماتیک هیدرولیکی آن (اتصالات هیدرولیک بین آرایه کلکتور، مخزن (ها) و دیگر قطعات) و نحوه کنترل آن است.

یادآوری - سامانه‌های مختلف با هر پارامتر دیگر، با توجه به نوع یا ابعاد قطعات مورد استفاده و یا تنظیمات کنترل کننده همان پیکربندی مشابه را در نظر گرفته اند.

۱۴-۳

اتلاف آب

مقدار آبی که گرمای آن به اندازه کافی، برای لحاظ شدن در بهره‌برداری نیست. (باقی ماندن آب گرم نشده در لوله‌ها و اتصالات یکپارچه به سمت مخزن آب لوله کشی مجزا سمت گرم).

۴ نمادها و اختصارات

$(UA)_{sb,s,a}$ میزان ظرفیت کاهش یافته شارژ گرما ذخیره شده، بر حسب وات در هر کلوین؛
 Vn حجم اسمی ذخیره، بر حسب لیتر

۵ طبقه‌بندی سامانه

۱-۵ سامانه‌های کوچک ساخت سفارشی

طبقه‌بندی سامانه‌های کوچک ساخت سفارشی در بند ۵ استاندارد ISO 9459-1:1993 تشریح شده است. مطابق با هدف این سامانه‌ها، طبقه‌بندی‌های اضافی در جدول ۲ به کار می‌رود.

جدول ۲ - گروه‌های سامانه‌های کوچک سفارشی ساخته با توجه به هدف آنها

هدف	کلاس
فقط تامین آب گرم خانگی	A
فقط گرمایش محیط	B
تامین آب گرم خانگی و گرمایش محیط	C
کاربردهای دیگر (به عنوان مثال سرمایش، گرمایش استخر شنا)	D

۲-۵ سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی

سامانه‌های سفارشی بزرگ ساخته شده مطابق با جدول ۳ طبقه بندی شده است.

جدول ۳ - طبقه بندی سامانه‌های بزرگ

هدف	کلاس
یک سامانه که در آن مخزن(های) ذخیره و آرایه(های) کلکتور در یک ساختمان برای ارائه گرمایش/ سرمایش مستقر شده است. مخزن ذخیره فصلی و شبکه توزیع گرمایش/ سرمایش خارج از ساختمان را شامل نمی‌شود.	A
یک سامانه که متشکل از یک دستگاه گرمایش / سرمایش مرکزی و یک یا چند آرایه (های) کلکتور می‌باشد. گرمایش/ سرمایش از طریق یک شبکه توزیع سرما/ گرما به دستگاه گرمایش و یا به دیگر ساختمان‌ها منتقل می‌شود. مخزن ذخیره فصلی گنجانده نشده است.	B
سامانه‌های سفارشی بزرگ ساخته شده که به طور عمده از یک یا چند آرایه(های) کلکتور بزرگ، تشکیل شده و در آن گرما/ سرما به مخزن ذخیره فصلی یا به طور مستقیم به شبکه توزیع سرما/ گرما منتقل شده است.	C
انواع دیگر	D

۶ الزامات

۱-۶ مقدمه

برای الزامات بعدی، به روش آزمون ارائه شده در استانداردهای ملی ایران شماره ۲-۱۹۰۰۶ و شماره ۵-۱۹۰۰۶ مراجعه شود.

یادآوری- راجع به سامانه‌های بزرگ، عبارت "بدون نیاز به در ... با این حال توصیه می‌شود که ..." دلالت به لازم نبودن روش آزمون استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۹۰۰۶ ندارد.

۲-۶ کلیات

۱-۲-۶ مناسب برای آب آشامیدنی

به استانداردهای EN 806-1 و EN 806-2 مراجعه شود.

۲-۲-۶ آلودگی آب

سامانه‌ها باید طوری طراحی شوند تا از آلودگی آب جریان برگشتی از همه مدارها به منبع سرد، جلوگیری شود.

۳-۲-۶ محافظت در برابر یخ زدگی

به استاندارد EN 12976-1 مراجعه شود.

۴-۲-۶ محافظت از درجه حرارت بالا

۱-۴-۲-۶ محافظت در برابر سوختگی

در سامانه‌هایی که در آن درجه حرارت آب گرم خانگی برای استفاده کاربر می‌تواند بیش از 60°C باشد، باید دستگاه اختلاط با آب سرد به صورت خودکار و یا هر دستگاه دیگر به منظور محدود کردن درجه حرارت تا حداکثر 60°C نصب شود.

۲-۴-۲-۶ حفاظت از مواد در درجه حرارت بالا

در طراحی سامانه باید اطمینان حاصل شود که بالاترین درجه حرارت که اجزا سامانه ممکن است در معرض آن قرار بگیرند، از حد مجاز فراتر نرود، همچنین اگر شرایط فشار مرتبط است در نظر گرفته شود. بیشینه درجه حرارت کلکتور، درجه حرارت ایستایی کلکتور بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ است.

یادآوری ۱- در مواردی که تحت شرایط ایستایی بخار یا آب گرم می‌تواند وارد لوله‌های کلکتور، لوله، شبکه توزیع و یا مبدل حرارتی شود باید مراقب بود (به بند ۴ مراجعه شود).

یادآوری ۲- بیشینه درجه حرارت در بقیه حلقه کلکتور بستگی به شیر اطمینان تنظیم فشار و سیال واقعی دارد.

یادآوری ۳- دستورالعمل‌هایی برای تعیین بیشینه درجه حرارت، بسته به شیر اطمینان و سیال واقعی، لازم می‌باشد.

۵-۲-۶ پیش‌گیری از گردش معکوس

در هنگام نصب سامانه توصیف شده در طرح هیدرولیک باید اطمینان حاصل شود که هیچ جریان ناخواسته معکوسی در هیچ حلقه هیدرولیک سامانه رخ نمی‌دهد.

۶-۲-۶ مقاومت در برابر فشار

مخزن ذخیره سازی و مبدل‌های حرارتی باید حداقل $1/5$ برابر بیشینه فشار کاری اظهار شده کارخانه سازنده را تحمل نمایند.

مدار آب آشامیدنی باید بیشینه فشار مورد نیاز، طبق مقررات آب آشامیدنی بومی برای تاسیسات آب آشامیدنی رو باز و یا بسته را تحمل نماید.

سامانه باید به گونه‌ای طراحی شود که بیشینه فشار مجاز هیچ ماده‌ای در سامانه هرگز بیش از حد نشود. همچنین اگر شرایط درجه حرارت مرتبط است در نظر گرفته شود.

هر مدار بسته در سامانه باید یک شیر اطمینان داشته باشد. این شیر اطمینان باید در برابر بیشترین دمایی که می‌تواند در محل رخ دهد مقاومت کند. این شیر اطمینان باید مطابق با استاندارد EN 1489 باشد. اگر از شیر ترموستاتیک استفاده می‌شود، باید مطابق با استاندارد EN 1490 باشد.

یادآوری ۱- علاوه بر این، آرایه‌های کلکتور سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی باید طوری طراحی شوند که بتوانند در برابر اوج فشار بالا در مدت زمان کوتاه به عنوان مثال ناشی از تبخیر ناگهانی مایع در درون کلکتورها در شروع ایستایی مقاومت کنند.

یادآوری ۲- اگر با توجه به شرایط ایستایی، مقادیر قابل توجهی از سیال انتقال حرارت در آرایه کلکتور تبخیر شود، ممکن است بدلیل سرعت بالا جریان مایع یا بخار اوج فشار رخ دهد. این اوج فشار ممکن است به طور قابل توجهی از فشار آزادسازی شیر اطمینان فراتر رود.

۷-۲-۶ ایمنی الکتریکی

به استانداردهای EN 60335-1 و EN 60335-2-21 مراجعه شود.
باید وسیله‌ای برای قطع دستی منبع تغذیه به پمپ(ها) وجود داشته باشد.

۳-۶ مواد

در مستندات مربوط به نصب کننده باید اعلام شود که مواد در معرض هوا باید در برابر جوندگان، پرندگان، اشعه فرابنفش (UV) و سایر شرایط آب و هوایی در طول عمر تعیین شده مقاوم باشد.
تمام مواد استفاده شده در حلقه کلکتور به منظور جلوگیری از هر گونه خوردگی داخلی باید با استاندارد ISO/TR 10217 منطبق باشند.

۴-۶ قطعات و لوله کشی

۱-۴-۶ کلکتور و آرایه کلکتور

کلکتور باید الزامات داده شده در استاندارد EN 12975-1 را برآورده سازد.
برای قطعات و اتصالات آرایه کلکتور، به بند ۶-۴-۸ مراجعه کنید.

یادآوری ۱- باید دقت شود تا از طول عمر بالا و محکم بودن محل اتصالات کلکتور اطمینان حاصل شود.

اگر آرایه کلکتور شامل چندین ردیف کلکتور با اتصال موازی باشد، بیشینه واگرایی نرخ جریان جرمی در واحد سطح کلکتورهای هر ردیف نباید از ۲۰٪ میزان جریان نامی در واحد سطح کلکتور کل آرایه، فراتر رود مگر اینکه به صراحت توسط سازنده اعلام گردد.

یادآوری ۲- به طور کلی، جریان را می‌توان با استفاده از تنظیم کننده هیدرولیک کلکتورها و لوله‌ها متعادل کرد. اگر امکان پذیر نباشد، جریان را می‌توان با اتصالات مناسب کنترل کرد.

۲-۴-۶ قاب نگهدارنده

سازنده باید بیشترین فشار ممکن برای قاب نگهدارنده فلزی مطابق با استانداردهای EN 1993-1-1 و EN 1999-1-1 اظهار کند.

برای قاب نگهدارنده‌های غیر فلزی، بیشینه بار قابل قبول باید بیان شود.

این موضوع باید در اسناد برای نصب کننده ذکر شود.

سامانه برای نصب وابسته به الزامات بومی است. راهنمایی‌ها را می‌توان در استانداردهای EN 1991-1-3 و EN 1991-1-4 یافت.

۳-۴-۶ کلکتور و سایر حلقه‌ها

کلکتور و سایر حلقه‌ها باید قادر به مقاومت در برابر انبساط/انقباض به علت تأثیرات مکانیکی حرارتی باشند.

۴-۴-۶ پمپ‌های گردش

به استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۹۰۰۶ و استانداردهای EN 809, EN 1151-1 مراجعه شود.

۵-۴-۶ مخازن انبساط

۱-۵-۴-۶ کلیات

برای طراحی سامانه‌های خاص، به عنوان مثال، سامانه‌های تخلیه برگشتی، یک مخزن انبساط جداگانه لازم نیست، به شرط این که امکانات انبساط یکپارچه برای انجام وظیفه خود، از نظر حجم، دما و مقاومت در برابر فشار، به طور مناسب طراحی شده باشد.

۲-۵-۴-۶ مخازن انبساط دریاچه باز

هر یک از سامانه‌های باز باید با یک مخزن انبساط یا وسیله مشابه ارائه گردد، که اندازه حجم آن باید طوری باشد که قادر به جذب حداقل انبساط سیال انتقال حرارت بین پایین‌ترین و بالاترین دمای عملیاتی امکان‌پذیر، باشد. هر مخزن انبساط و یا وسیله جایگزین باید با یک خط نشت با یک اتصال به فضای باز، را که نمی‌توان خاموش نمود، ارائه شده باشد.

۳-۵-۴-۶ مخازن انبساط بسته

- سامانه‌های کوچک

اندازه دستگاه انبساط حلقه کلکتور باید به گونه‌ای باشد که حتی زمانی که تابش خورشیدی پس از یک وقفه در تأمین توان پمپ جریان حلقه کلکتور، حداکثر است، عملیات بتواند به طور خودکار پس از در دسترس قرار گرفتن توان دوباره از سر گرفته شود و جاذب دوباره با مایع پر شود، یعنی بخار دوباره چگالیده شود.

این مجاری انبساط باید قادر به جبران انبساط حرارتی در تمام حلقه به علاوه حجم سیال انتقال حرارت در کل آرایه کلکتور شود. این شامل همه لوله‌های ارتباطی میان کلکتورها به علاوه ۱۰ درصد از این حجم می‌شود.

همچنین، زمانی که سامانه به صورت خودکار نمی‌تواند پس از شرایط ایستایی عملیات را شروع کند، یک هشدار دهنده باید به دستورالعمل‌های عملیاتی اضافه شود.
دستورالعمل کارخانه سازنده باید دنبال شود.

- سامانه‌های بزرگ

الزاماتی برای سامانه‌های بزرگ وجود ندارد. با این حال، توصیه می‌شود دستگاه‌های انبساطی که برای چنین سامانه‌هایی طراحی شده‌اند همه را به عنوان عامل انبساط حرارتی به شمار آورند.

۶-۴-۶ مبدل‌های حرارتی

به استاندارد EN 307 مراجعه شود.

اگر سامانه در نظر گرفته شده در مناطق با سختی آب بالا و در درجه حرارت بالاتر از 60°C مورد استفاده قرار گیرد، مبدل‌های حرارتی در تماس با آب آشامیدنی باید طوری طراحی شود که از پوسته پوسته شدن جلوگیری و یا باید وسیله‌ای برای تمیز کردن وجود داشته باشد.

یادآوری ۱- تفاوت بالای دما بین سطح فلز مبدل حرارتی و آب آشامیدنی اطراف آن به طور عمده باعث پوسته پوسته شدن آن می‌شود که می‌توان با افزایش سطح مبدل حرارتی از آن جلوگیری کرد.

به دلیل افزایش دمای عملیاتی کلکتور بیش از معیارهای زیر، مبدل (های) حرارتی بین حلقه کلکتور و سامانه تامین آب گرم نباید راندمان کلکتور اشاره شده را کاهش دهد.

هنگامی که استفاده کلکتور از خورشید به بالاترین مقدار ممکن خود رسید، کاهش راندمان کلکتور ناشی از مبدل حرارتی نباید از ۱۰٪ (مطلق) فراتر رود. یک روش برای محاسبه این کاهش در استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ ارائه شده است. اگر بیش از یک مبدل حرارتی نصب شده است، این مقدار همچنین نباید از حاصل جمع ناشی از کاهش راندمان هر یک از آنها فراتر رود. همچنین اگر مبدل حرارتی سمت مصرف، بخشی از سامانه باشد، این معیار اعمال می‌شود.

یادآوری ۲- اگر تنها یک مبدل حرارتی بین حلقه کلکتور و منبع ذخیره یک سامانه کوچک ساخت سفارشی استفاده می‌شود، میزان ظرفیت انتقال حرارت از مبدل حرارتی در واحد سطح کلکتور نباید کمتر از $40\text{W}(\text{K}\times\text{m}^2)$ تحت شرایط عملیاتی اسمی باشد.

۷-۴-۶ منبع (های) ذخیره آب

منابع ذخیره سامانه‌های انرژی خورشیدی سفارشی کوچک ساخته شده برای آب گرم باید با آزمون توصیف شده در استاندارد EN 12977-3 آزمون شود.

منابع ذخیره سفارشی کوچک ساخته شده سامانه ترکیبی انرژی خورشیدی باید با آزمون توصیف شده در استاندارد EN 12977-4 آزمون شوند.

نرخ میزان ظرفیت شارژ گرمای از دست رفته، $U_{s,a,sb}$ از مخازن ذخیره سامانه‌های کوچک ساخت سفارشی نباید از مقدار داده شده در معادله (۱) فراتر رود:

$$(UA)_{sb,s,a} = 0.16 \sqrt{v_n} \quad (1)$$

که در آن:

$(UA)_{sb,s,a}$ نرخ میزان ظرفیت شارژ گرمای از دست رفته، به وات در هر درجه کلونین

v_n حجم اسمی مخزن ذخیره، به لیتر (حجم کل منبع ذخیره توسط سازنده)

برای نرخ از دست دادن حرارت مخازن سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی الزاماتی وجود ندارد. با این حال، توصیه می‌شود که رابطه (۱) برای سامانه‌های مشابه به کار برده شود.

۸-۴-۶ لوله کشی

طول لوله در سامانه باید تا حد امکان کوتاه باشد.

لوله‌ها و اتصالات باید از مواد سازگار با اجزای موجود در هر حلقه با توجه به سیال موجود در حلقه که در استاندارد TR/ISO 10217 مشخص شده، انتخاب شود.

طراحی سامانه و مواد مورد استفاده باید به گونه‌ای باشد که هیچ امکان گرفتگی و رسوب آهک در مدار آن وجود نداشته باشد تا منجر به خرابی قابل توجه عملکرد سامانه در طول عمر آن شود.

لوله کشی برای آب آشامیدنی باید با الزامات مشخص شده در استاندارد های EN 806-1 و EN 806-2 منطبق باشد.

مواد مورد استفاده برای لوله‌ها و اتصالات باید مناسب برای مقاومت در برابر حداکثر درجه حرارت عملیاتی (شرایط ایستایی) و فشار باشد.

لوله باید انبساط حرارتی را بدون هیچ گونه آسیب و یا تغییر شکل زیان آوری تحمل کند.

تخلیه گاز سامانه (حذف گازهای ناخواسته) باید امکان پذیر باشد.

دریچه‌های غیر خودکار باید در بخش‌هایی از حلقه کلکتور که در آن بخار می‌تواند ایجاد شود (به عنوان مثال بالای آرایه کلکتور) قرار داده شوند، به جز جایی که در آن یک شیر دستی بین لوله و دریچه خودکار قرار می‌گیرد، این شیر در طول عملکرد عادی سامانه بسته است، به جز جایی که یک هشدار در دستورالعمل‌های اضافه نشان می‌دهد که سامانه به صورت خودکار پس از شرایط ایستایی عملیات را از سر گرفته است (همچنین به بند ۳-۴-۶ مراجعه شود).

۹-۴-۶ عایق بندی حرارتی

عایق بندی حرارتی همه لوله های متصل و سایر اجزای سامانه باید با الزامات داده شده در استاندارد EN 12828 مطابقت نماید.

حلقه کلکتور باید بدون هیچ گونه شکافی بین قطعات عایق بندی شده باشد. به عنوان مثال، جایی که پل های حرارتی به هم متصل می شوند، از استقرار نادرست بست های نصب شده باید پرهیز شود.

عایق بندی حرارتی لوله باید از موادی باشد که در برابر بیشینه درجه حرارت مدار و تغییر شکل مقاوم بوده، و موثر باقی بماند. اگر عایق بندی نصب شده در فضای آزاد است، آن را باید در برابر تابش خورشیدی، شرایط محیطی، ازن و هر گونه تاثیر مکانیکی/تغییر شکل، حفاظت (و یا مقاوم) نمود. لوله های عایق شده برای نصب در زیر زمین باید با استاندارد EN 253 مطابقت داشته باشند.

۱۰-۴-۶ تجهیزات کنترل

به استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۹۰۰۶ مراجعه شود.

۵-۶ تجهیزات ایمنی و نشانگرها

۱-۵-۶ شیرهای اطمینان

هر بخش از آرایه کلکتور که می تواند خاموش شود باید دست کم یک شیر اطمینان مناسبی که از نظر ابعاد مناسب باشد، نصب شود.

شیر اطمینان باید در برابر شرایط دمایی که در معرض آن است مقاومت باشد، به خصوص در برابر بالاترین درجه حرارتی که می تواند رخ دهد. شیر اطمینان باید در برابر وسیله انتقال حرارت مقاوم باشد. شیر اطمینان باید به اندازه ای باشد که بتواند بالاترین جریان آب داغ یا بخار که می تواند رخ دهد را آزاد کند. ابعاد شیر(های) اطمینان باید متناسب با استفاده از آن باشد.

۲-۵-۶ خطوط ایمنی و خطوط انبساط

خط ایمنی نباید قادر به خاموش شدن و یا تغییر شکل به گونه ای باشد که کاهش ظرفیت تخلیه آن در زیر که برای حفظ فشارهای سامانه لازم است، کمتر از حداکثر اظهار شده برای آب یا بخار داغ خروجی از خط ایمنی باشد.

محل اتصال خط انبساط و خط ایمنی باید به گونه ای تنظیم شود که از تجمع هر گونه خاک، مشابه آن و یا ناخالصی های مشابه اجتناب شود.

۳-۵-۶ خطوط اطمینان

خطوط اطمینان باید به گونه ای گذاشته شوند که مسدود نشده و آب نتواند در درون این خطوط جمع شود.

روزنه‌های خطوط اطمینان باید به گونه‌ای چیدمان شوند که بخار و یا حرارت وسیله انتقالی خارج شده از شیرهای ایمنی هیچ خطری برای دوام، مواد یا محیط زیست ایجاد نکند.

۴-۵-۶ شیر ایزوله مخزن ذخیره

مخازن سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی با حجم بیش از 20 m^3 باید با شیر ایزوله و یا دیگر دستگاه‌های مناسب برای جلوگیری از خروج غیر عمدی محتویات مخزن در موارد خرابی سامانه، نصب شود.

۵-۵-۶ نشانگرها

۱-۵-۵-۶ نشانگرهای جریان حلقه کلکتور

سامانه باید با یک روش نشان دهنده برای تایید گردش حلقه کلکتور نصب شود. این نشان دهنده می‌تواند نشانگر نرخ جریان، دو دماسنج که نشان دهنده دمای جریان واقعی و درجه حرارت برگشتی از حلقه کلکتور و هر روش مناسب دیگری باشد.

۲-۵-۵-۶ فشار سنج

برای نشان دادن فشار سامانه در حالت سامانه‌های پر شده، حلقه‌های کلکتور، باید یک فشارسنج در یک نقطه به وضوح قابل مشاهده بر روی سامانه نصب شود. محدوده کاری مجاز فشار سامانه باید مشخص شده باشد.

۳-۵-۵-۶ گرما سنج

هیچ الزامات مورد نیازی برای سامانه‌های کوچک ساخت سفارشی وجود ندارد. برای سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی، دست کم حلقه کلکتور باید به یک گرماسنج مجهز شده باشد.

۶-۶ نصب

۱-۶-۶ مقاومت سقف

چنانچه کلکتورها بر روی سقف ساختمان نصب شده باشند، مقاومت آب و هوایی پوشش سقف نباید آسیب ببیند.

۲-۶-۶ آذرخش

سامانه باید الزامات داده شده در EN 62305-1 را برآورده سازد.

یادآوری- در استاندارد EN 12976-2 یک نسخه اصلاح شده از الزامات استاندارد EN 62305-1 در رابطه با سامانه‌های گرمایش خورشیدی داده شده است.

۳-۶-۶ بارهای ناشی از برف و باد

اگر بخش‌هایی از سامانه در بیرون از خانه نصب شده است، باید با توجه به استانداردهای EN 1991-1-3 و EN 1991-1-4 به بارهای برف و باد مقاوم باشند. سازنده باید بیشینه مقدار s_k (بار برف) و V_M (متوسط سرعت باد) بر اساس استانداردهای EN 1991-1-3 و EN 1991-1-4 را اظهار کند. این سامانه را فقط می‌توان در مکان‌هایی که در آن مقادیر s_k و v_m تعیین شده باشند مطابق با استانداردهای EN 1991-1-3 و EN 1991-1-4 و کمتر از بیشینه مقدار اظهار شده توسط سازنده نصب کرد. این مورد باید در مستندات برای نصب کننده ذکر شود (همچنین بند ۳-۸-۶ مراجعه شود).

۷-۶ عملیات اولیه و راه اندازی

هیچ الزاماتی برای سامانه‌های کوچک خانگی وجود ندارد. قبل از عملیات اولیه سامانه بزرگ ساخت سفارشی، باید اطمینان حاصل نمود که:

- سامانه نصب شده با الزامات این استاندارد مطابق است؛
- اتصالات متناظر با تنظیم بوده و تنظیمات ثبت شده است؛
- ناظر سامانه، در صورت وجود، آموزش داده شده است.
- سامانه‌های بزرگ بهتر است بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ آزمون شده و با استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ پایش شوند.

یادآوری - روش شرح داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ اختیاری است.

۸-۶ مدارک

۱-۸-۶ کلیات

تولید کننده یا تامین کننده رسمی باید اسناد و مدارک برای مونتاژ، نصب و راه اندازی (برای نصب کننده) و اسناد و مدارک کارکرد (برای کاربر) را تحویل دهد. توصیه می‌شود این اسناد به زبان(های) رسمی کشور محل فروش نوشته شده باشد. این اسناد باید شامل تمام دستورالعمل‌های لازم برای مونتاژ و بهره‌برداری، از جمله خدمات پس از فروش و توجه نمودن به الزامات بیشتر و قواعد فنی باشد. به طور خاص، دستورالعمل‌هایی برای بررسی، تعمیر و نگهداری سیال حلقه کلکتور داده شوند.

برای سامانه‌های کوچک، مستندات فنی توصیف کننده طبقه بندی منظور شده توسط شرکت طبق بند ۲-۸-۶ ایجاد شده و در دسترس باشد. توصیه می‌شود مستندات با توجه به بند ۳-۸-۶ با هر سامانه‌ای ارائه گردد.

برای سامانه‌های بزرگ، مستندات کامل سامانه با توجه به بند ۴-۸-۶ باید تهیه شود.

۲-۸-۶ پرونده طبقه بندی برای سامانه‌های کوچک

توصیه می‌شود مستندات توصیف کننده طبقه بندی سامانه‌های کوچک شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- تمام پیکربندی‌های سامانه پیشنهادی، از جمله مرتبط با هیدرولیک و طرح های کنترل و مشخصات که کاربر را قادر به درک حالت عملیاتی سامانه نماید؛

ب- لیستی از تمام قطعات شامل پیکربندی‌های سامانه فوق، با اشاره کامل به ابعاد و نوع. شناسایی اجزای لیست شده باید آسان و بدون ابهام باشد؛

پ- اشاره به همه بخشهای مورد نیاز گزارش آزمون مطابق با بند ۶-۹؛

ت- لیستی از ترکیب‌های پیشنهادی ابعاد انتخابی در هر پیکربندی سامانه؛

ث- نمودارها یا جداول بیان کننده عملکرد سامانه تحت شرایط مرجع برای هر ترکیب پیشنهادی گزینه ابعاد در هر پیکربندی سامانه. شرایط مرجع باید به طور کامل مشخص شده و در بر گیرنده حالت‌های ساخت در بار(های) حرارتی و اطلاعات آب و هوا باشد. بار(های) حرارتی فرض شده باید محدوده بین ۰/۵ و ۱/۵ برابر بار طراحی مشخص شده توسط تولیدکننده را پوشش دهد.

۳-۸-۶ مدارک برای سامانه‌های کوچک

هر جزء از سامانه‌های کوچک ساخت سفارشی باید با مجموعه‌ای از مونتاژ مشخص (واضح) و دستورالعمل‌های بهره برداری و همچنین توصیه‌های سرویس ارائه شود. این اسناد باید شامل کلیه دستورالعمل‌های لازم برای مونتاژ، نصب، راه اندازی و نگهداری باشد. این دستورالعمل باید شامل تمام اطلاعات لیست شده در استاندارد EN 12976-1 باشد.

آزمون مقاومت در برابر فشار راه اندازی (آزمون نشت) در مستندات مربوط به نصب کننده توصیف شود.

مدارک باید در یک محل قابل مشاهده نگهداری و در برابر گرما، آب و گرد و غبار محافظت شود.

۴-۸-۶ مدارک برای سامانه‌های بزرگ

۱-۴-۸-۶ کلیات

هر یک از سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی باید با مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های مونتاژ و بهره برداری و همچنین توصیه‌های سرویس ارائه شود. این اسناد باید شامل کلیه دستورالعمل‌های لازم برای مونتاژ، نصب، بهره برداری و تعمیر و نگهداری و سوابق تمام عملیات اولیه و راه اندازی با توجه به بند ۶-۷ باشد.

آزمون مقاومت در برابر فشار راه‌اندازی (آزمون نشت) باید در مستندات مربوط به نصب کننده توصیف شود.

مدارک باید در یک محل قابل مشاهده نگهداری و در برابر گرما، آب و گرد و غبار محافظت شود.

۶-۸-۴-۲ مدارک در رابطه با ابعاد

توصیه می‌شود مستندات شامل:

الف- تمام فرضیات بار ساخته شده (ارائه مجموعه‌ای از مقادیر در حدود پوشا $\pm 30\%$ در اطراف بار متوسط انتخاب شد)؛

ب- ارجاع کامل به اطلاعات آب و هوایی استفاده شده؛

پ- ثبت کامل روش ابعادی مورد استفاده در سطح کلکتور، دستگاه (های) ذخیره و مبدل های حرارتی شامل همه مفروضات (به عنوان مثال بخش خورشیدی مورد نظر) و ارجاع کامل به هر برنامه شبیه‌سازی استفاده شده؛

ت- ثبت کامل از روش‌های مورد استفاده برای اندازه هیدرولیک حلقه کلکتور و اجزای آن؛

ث- ثبت کامل روش‌های مورد استفاده برای پیش بینی عملکرد حرارتی سامانه شامل ارجاع کامل به هر برنامه شبیه‌سازی استفاده شده.

۶-۸-۴-۳ مدارک برای مونتاژ و نصب

این مدارک باید به طور کامل با زیر بندهای 'a، e تا h، z و k بند ۴-۶-۲ استاندارد EN 12976-1:2006 منطبق باشند.

توصیف مونتاژ و نصب سامانه باید نصب صحیح مطابق با نقشه‌های سامانه را فراهم سازد.

۶-۸-۴-۴ مدارک بهره برداری

این مدارک باید به طور کامل با زیر بندهای 'a، f، g و بند ۴-۶-۲ استاندارد EN 12976-1:2006 منطبق باشند. این مدارک همچنین باید شامل:

الف- طرح‌های هیدرولیک و برق سامانه؛

ب- توضیحاتی از ایمنی سامانه با اشاره به موقعیت و تنظیم قطعات ایمنی؛

یادآوری- بهتر است راهنمایی بررسی سامانه قبل از بهره‌برداری دوباره پس از رها شدن یک یا چند دریچه ایمنی داده شده باشد.

پ- اقدام در مورد خرابی سامانه و یا خطرات که در مفهوم ایمنی مشخص شده در نظر گرفته شده است؛

ت- توضیحاتی از مفهوم کنترل و سامانه کنترل شامل موقعیت قطعات کنترل (به عنوان مثال حسگرها). توصیه می‌شود اجزای کنترل در طرح هیدرولیک سامانه گنجانده شوند؛

ث- دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری شامل راه‌اندازی و خاموش کردن سامانه؛

ج- بررسی عملکرد و کارایی.

۹-۶ عملکرد سامانه

توصیه می‌شود عملکرد سامانه‌های کوچک با آزمون تشریح شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ آزمون شود. توصیه می‌شود نتایج آزمون در گزارش آزمون مطابق با بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲: سال ۱۳۹۳ بیان شود.

هیچ الزام مورد نیازی برای سامانه‌های بزرگ ساخت سفارشی وجود ندارد. با این حال، اگر نظارت بر سامانه در نظر گرفته شده است، استفاده از روش‌های سامانه‌های بزرگ شرح داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ توصیه می‌شود.

۱۰-۶ اتلاف آب

سامانه‌هایی با حجم ذخیره‌سازی کمتر از ۵۰۰ لیتر باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۰۰۶-۲ در ارتباط با اتلاف آب، آزمون و گزارش ارائه گردد.

کتابنامه

- [1] EN 1717, Protection against pollution of potable water in water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow
- [2] EN 12976-2:2006, Thermal solar systems and components - Factory made systems - Part 2: Test methods
- [3] EN 15316-4-3, Heating systems in buildings. Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies- Part 4-3: Heat generation systems, thermal solar systems
- [4] Solar heating systems for houses - A design hand book for solar combi-systems. W. Weiss (ed.), Solar heating and Cooling programme, IEA, James & James (Science Publishers) Ltd., London (2003), ISBN 1 902916 46 8
- [5] Empfehlungen zur Nutzung von Sonnenenergie / Recommandations pour l'utilisation de l'énergie solaire. Swissolar, Zurich, Switzerland, 2nd edition, www.swissolar.ch