



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۸۱۸

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20818
1st.Edition
2016

نمادهای تراگسیل گرما

Standard symbols for heat
transmission

ICS: 01.080.20; 27.010

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی 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 پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاها صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«نمادهای تراکسیل گرما»

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

رئیس:

آهنگر، عباسعلی
(دکتری زیانسناسی)

دبیر:

کارشناس امور استاندارد اداره کل استاندارد استان سیستان و بلوچستان

کلانتری، احسان
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس

آهنگر، منصوره
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

مدیر دفتر بهره‌وری انرژی بخش ساختمان سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا)

امانی، سعید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس پژوهشی گروه واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی

خدادادی، رویا
(کارشناسی ارشد مطالعات واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی)

عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

خواجه، ابوذری
(دکتری مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

رحیمی، رهبر
(دکتری مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

رخش خورشید، عطاء اله
(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط)

عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

رزاقی، کیانوش
(دکتری مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی فرهنگستان زبان و ادب فارسی

سختی، فرزانه
(کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شایسته، مسعود

(دکتری مهندسی شیمی)

شرفی، سیده گیتا

(کارشناسی مهندسی شیمی)

مقدم دیمه، حمید

(دکتری مهندسی شیمی)

ویراستار:

سیفی، مهوش

(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

کارشناس

عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

کارشناس استاندارد – بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۱	۳ قواعد نگارشی اختصاصی شارش گرما
۲	۴ نمادهای شارش گرما

پیش‌گفتار

استاندارد «نمادهای تراگسیل گرما» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط در سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در سی و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۹۴/۱۱/۱۸ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

ASTM C108 – 46 (Reapproved 2013), Standard Symbols for Heat Transmission

نمادهای تراگسیل گرما

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نمادهای استاندارد برای تراگسیل گرما است. این نمادها در مورد تمامی موارد مربوط به تراگسیل گرما از جمله کتب، مقالات، مجلات علمی و همچنین کلیه دستگاه‌های تراگسیل گرما از قبیل تبادله‌گرهای گرمایی کاربرد دارد.

۲ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۲

تراگسیل

transmission

«تراگسیل»، «تراگسیلندگی^۱»، «تراگسیلایی^۲» به‌طور معمول به انتقال به‌وسیله یک یا بیش از یکی از فرآیندهای رسانش، همرفت^۳ و تابش^۴ اشاره دارد.

۲-۲

رسانش

conduction

«رسانش»، «رسانندگی^۵»، «رسانایی^۶» به‌طور معمول به انتقال درون محیطی مادی اشاره دارد، نه مانند همرفت که با تغییر مکان ماده اتفاق می‌افتد، و نه مانند تابش که بدون انتقال در یک فاصله صورت می‌گیرد.

۳ قواعد نگارشی اختصاصی شارش گرما

۱-۳ اصطلاحات با پسوند «ivity»

-
- 1- Transmissivity
 - 2- Transmittance
 - 3- Convection
 - 4- Radiation
 - 5- Conductivity
 - 6- Conductance

اصطلاحات با پسوند «ivity» نشان‌دهنده ویژگی‌هایی از مواد است که به‌طور معمول مستقل از اندازه یا شکل بوده و گاهی «خواص ویژه^۱» نامیده می‌شود.

مثال‌ها:

رسانندگی (Conductivity)، مقاومت ویژه (resistivity)

۲-۳ اصطلاحات با پسوند «ance»

اصطلاحات با پسوند «ance» نشان‌دهنده خواصی از جسمی خاص است که نه تنها به نوع ماده بلکه به اندازه و شکل آن نیز بستگی داشته و گاهی «کمیت‌های کلی^۲» نامیده می‌شود.

مثال‌ها:

رسانایی (Conductance)، تراگسیلایی (transmittance)

۳-۳ اصطلاحات با پسوند «ion»

اصطلاحات با پسوند «ion» نشان‌دهنده آهنگ زمانی فرآیند انتقال هستند.

شار، آهنگ شارش

مثال‌ها:

رسانش (Conduction)، تراگسیل (transmission)

۴ نمادهای شارش گرما

نمادهای شارش گرما در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ - نمادهای شارش گرما

ردیف	نماد	شرح	ابعاد	ملاحظات
۱-۴	A	مساحت		
۲-۴	ρ	چگالی	کیلوگرم، پوند و... بر واحد حجم	
۳-۴	L	طول مسیر شارش گرما		
۴-۴	c	گرمای ویژه		
نمادهای شارش گرما (ادامه)				
ردیف	نماد	شرح	ابعاد	ملاحظات
۵-۴	Q	آهنگ حجمی؛ تخلیه حجمی؛ آهنگ شارش حجمی شاره.		(همچنین q به صورت پائین‌نویس برای متمایز شدن آهنگ شارش گرما به کار می‌رود)
۶-۴	Q	مقدار کل گرمای انتقال یافته		Q با پائین‌نویس برای اشاره به موارد خاص و برای متمایز شدن از آهنگ شارش گرما به کار برده می‌شود.
۷-۴	T	دما در مقیاس مطلق		
۸-۴	t	دما	درجه سلسیوس یا فارنهایت	
۹-۴	t, τ	زمان		
۱۰-۴	W	وزن		مقدار ماده اندازه‌گیری شده برحسب کیلوگرم، پوند و ...
۱۱-۴	w	آهنگ شارش	کیلوگرم، پوند و ... بر واحد زمان	
۱۲-۴	q	آهنگ شارش گرما		آهنگ زمانی گرمای انتقال یافته برای یک دستگاه خاص با هر مساحت A q به‌طور کلی مشتق زمانی، مقدار کل گرمای انتقال یافته است. برای شارش گرما حالت پایا، q مقدار کل گرما تقسیم بر زمان است.

$dq/dA = -k(dt/dL)$ <p>عبارت کلی است که مقدار رسانندگی گرمایی را در هر نقطه بیان می‌کند.</p> $k = (q/A) / (\Delta t/L)$ <p>برای شارش گرمایی دارای حالت اساساً یکنواخت و پایا از طریق محیط همگن با ضخامت L، با صفحات موازی با مساحت A، و اختلاف دمای ثابت Δt اعمال شده به سطوح است.</p>	<p>آهنگ شارش گرما در واحد سطح، تقسیم بر «اختلاف درجه گرما در واحد طول»</p>	<p>رسانندگی گرما</p>	<p>k</p>	<p>۱۳-۴</p>
<p>نمادهای شارش گرما (ادامه)</p>				
<p>ملاحظات</p>	<p>ابعاد</p>	<p>شرح</p>	<p>نماد</p>	<p>ردیف</p>
<p>وارون رسانندگی گرما</p>		<p>مقاومت ویژه گرمایی</p>	<p>$1/k$</p>	<p>۱۴-۴</p>
<p>$R = \Delta t/q$</p> <p>برای شارش گرمایی دارای حالت اساساً یکنواخت و پایا است.</p> <p>بطور کلی $R = L/kA$ برای شارش گرمایی دارای حالت اساساً یکنواخت و پایا در یک محیط همگن با ضخامت L، با صفحات موازی با مساحت A</p>	<p>درجه گرما، در واحد آهنگ شارش گرمایی برای جسم یا قطعه‌ای خاص (که مساحت آن نامعلوم است)</p>	<p>مقاومت گرمایی</p>	<p>R</p>	<p>۱۵-۴</p>
<p>وارون مقاومت گرمایی (از C هم استفاده می‌شود)</p>		<p>رسانایی گرمایی</p>	<p>$1/R$</p>	<p>۱۶-۴</p>
	<p>آهنگ شارش گرما در واحد سطح، به‌ازای هر درجه</p>	<p>رسانایی گرما در واحد سطح</p>	<p>$1/RA$</p>	<p>۱۷-۴</p>
<p>برای مقاومت قطعه‌ای با سطح خاص (که ممکن است ناشناخته باشد) و RA برای مقاومت واحد سطح استفاده می‌شود.</p> <p>در برخی متن‌های انگلیسی بریتانیایی R برای مقاومت گرمایی واحد سطح که در اینجا RA نامیده می‌شود، به‌کار می‌رود.</p>	<p>درجه گرما تقسیم بر «واحد آهنگ شارش گرمایی در واحد سطح»</p>	<p>مقاومت گرمایی به‌ازاء واحد سطح</p>	<p>RA</p>	<p>۱۸-۴</p>

آهنگ شارش گرما تقسیم بر رسانندگی گرمایی ضربدر تفاوت دما بین سطوح داخلی و خارجی $S = q/k\Delta t_s$		ضریب شکل یک ساختار	S	۱۹-۴
آهنگ شارش تابشی از یک منبع برای یک جسم سیاه با اندازه و شکل یکسان، در دمای یکسان بر طبق قانون استفان-بولتزمن که عبارت است از: $\Phi = \sigma\epsilon AT^4$		ضریب گسیلایی کل	ϵ	۲۰-۴

نمادهای شارش گرما (ادامه)

ملاحظات	ابعاد	شرح	نماد	ردیف
$dq/dA=h\Delta t$ عبارت کلی است که مقدار را در هر نقطه بیان می کند $h_m=(q/A)/\Delta t_m$ برای شارش گرمایی دارای حالت اساساً یکنواخت و پایا، جاییکه h_m و Δt_m در سطح ثابت هستند که یکی از آنها (و نه هر دو) تغییر می کند اما می شود آنها را با یک میانگینی بیان نمود. h خاصیت میانگین شرط مرزی یا لایه نازک ویژه و الزاماً متناسب با معکوس ضخامت لایه نازک نیست. Δt_m متوسط اختلاف مطلق بین دمای سطح t_s و دمای توده شاره محیطی t یا دمای سطح یک جامد مجاور است.	آهنگ شارش گرما در گذر از یک سطح مرزی به ازاء واحد سطح به ازای هر درجه اختلاف دما	ضریب انتقال گرما	h	۲۱-۴
	انرژی تابشی در واحد زمان برای هر سطح A	شار تابشی	Φ	۲۲-۴
رسانندگی گرمایی تقسیم بر ظرفیت گرمایی در واحد حجم		ضریب پخش گرمایی	α	۲۳-۴

$\alpha = k/c\rho$				
<p>آهنگ شارش برحسب کیلوگرم بر واحد زمان، در واحد سطح از یک سطح مقطع که سرعت وزنی یا سرعت جرمی نامیده می‌شود.</p> $G = V\rho$			G	۲۴-۴
<p>هنگامی که تفاوت دلیل شارش باشد، اغلب به صورت مثبت در نظر گرفته می‌شود.</p>		تفاوت بین مقادیر	Δ	۲۵-۴
نمادهای شارش گرما (ادامه)				
ملاحظات	ابعاد	شرح	نماد	ردیف
<p>آهنگ شارش گرما، به ازاء واحد سطح، تقسیم بر درجه حرارت برای چیدمانی که از یک یا چند جسم و لایه‌های نازک تشکیل شده است.</p> <p>برای شارش گرمایی دارای حالت اساساً یکنواخت و پایا $U=(q/A)/\Delta t$ در برخی سطوح ویژه در چیدمان، A ممکن است به عنوان یک مرجع انتخاب شود.</p> <p>همچنین برای یک چیدمان از اجسام همگن، با مساحت A_x و لایه‌های نازک مجاور، سطح A جایی که مقادیر h و k با هم رابطه دارند، اساساً در این سطوح ثابت ملاحظه می‌شود.</p> $1/U = \sum(L/kA_x) + \sum[1/(hA_{fx}/A)]$ <p>برای دیواره‌های موازی،</p> $1/U = \sum(L/k) + \sum(1/h)$ <p>یا</p> $1/U = \sum RA + \sum(1/h)$		<p>ضریب کلی انتقال گرما؛ گاهی تراگسیلایی گرمایی به ازاء واحد سطح نامیده می‌شود.</p>	U	۲۶-۴