

استاندارد ملی ایران

۹۸۱۹-۱۴

چاپ اول

۱۳۹۴



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

9819-14

1st.Edition

2016

کمیت‌ها و یکاهای

قسمت ۱۴: زیست‌سنگی از دور وابسته به  
فیزیولوژی انسان

Quantities and units –  
Part 14: Telebiometrics related  
to human physiology

ICS: 01.060

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 موسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. هم‌چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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**

### **«کمیت‌ها و یکاه‌ها - قسمت ۱۴: زیست‌سنگی از دور وابسته به فیزیولوژی انسان»**

#### **سمت و / یا نمایندگی**

عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

#### **رئیس:**

فیضی درخشی، محمدرضا

(دکتری هوش مصنوعی)

عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

#### **دبیر:**

رنجبر، سیدفرامرز

(دکتری مهندسی مکانیک)

#### **اعضاء: (اسامي به ترتيب حروف الفبا)**

کارشناس شرکت طرح ابتكار انرژی

آذربیان، پیمان

آذربایجان شرقی

(کارشناسی فیزیک)

کارشناس اداره کل محیط‌زیست استان

پرتونیا، لیدا

آذربایجان شرقی

(کارشناسی ارشد زیست‌شناسی)

رئیس اداره هماهنگی امور تدوین استان

ترکمن، لیلا

آذربایجان شرقی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر عامل شرکت ایساتیس

تفسیری، حامد

(کارشناسی مهندسی کامپیوتر)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد تبریز

زعفرانی معطر، الناز

(دکتری هوش مصنوعی)

کارشناس شرکت مکفا

شریعت‌زاده، سیدمهدي

(دکتری هوش مصنوعی)

مسئول آزمایشگاه شرکت آسیاناما

منافیان، فاطمه

(کارشناسی ارشد بیومواد)

عضو هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی

وجدی حکم‌آباد، محمد

(دکتری مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۱-۳ مفاهیم کلی
۴	۲-۳ آستانه‌ها
۵	۳-۳ ایمنی و امنیت
۶	۴-۳ وجود
۱۰	۵-۳ اختصارات
۱۱	۶-۳ نمادهای کاربردی در زیست‌سنگی از دور
۱۱	۴ محتوای این استاندارد
۱۱	۵ کمیت‌ها و یکاهای مورد استفاده توسط بیش از یک وجه زیست‌سنگی از دور
۲۱	۶ کمیت‌ها و یکاهای برای TANGO-IN و TANGO-OUT
۲۷	۷ کمیت‌ها و یکاهای برای VIDEO-IN و VIDEO-OUT
۲۷	۱-۷ متن مقدماتی سازگاری با تاریکی
۲۸	۲-۷ کمیت‌ها و یکاهای
۳۷	۸ کمیت‌ها و یکاهای برای AUDIO-IN و AUDIO-OUT
۳۹	۹ کمیت‌ها و یکاهای برای CHEMO-IN و CHEMO-OUT
۴۱	۱۰ کمیت‌ها و یکاهای برای RADIO-IN و RADIO-OUT
۴۳	۱۱ کمیت‌ها و یکاهای برای CALOR-IN و CALOR-OUT
۴۵	۱-۱۱ مقدمه‌ای درباره دمای بدن
۴۶	۲-۱۱ کمیت‌ها و یکاهای
۵۳	پیوست الف (الزامی)- کدها و الگوها برای تعیین آستانه‌ها
۵۶	پیوست ب (الزامی)- ایجاد کد زیست‌سنگی از دور

## فهرست مندرجات- ادامه

- |    |   |
|----|---|
| ۵۹ | پیوست پ (الزامی)- مشخص کردن کد زیست‌سنگی از دور و گرافیک نمادهای آن |
| ۶۴ | پیوست ت (اطلاعاتی)- یادداشت‌های توضیحی                              |
| ۶۶ | پیوست ث (اطلاعاتی)- کتاب‌نامه                                       |

## پیش‌گفتار

استاندارد «کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۱۴: زیست‌سنگی از دور وابسته به فیزیولوژی انسان» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت طرح ابتكار انرژی تهیه و تدوین شده است و در دویست و هفتاد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۴/۱۲/۰۳ 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 می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر 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:

IEC 80000-14:2008, Quantities and units – Part 14: Telebiometrics related to human physiology

## مقدمه

متون زیربندهای ۱۰۰ تا ۵۰ در بیشتر قسمت‌های استاندارد ملی ۹۸۱۹ مشترک هستند. برخی از آن‌ها با اینکه به این قسمت مرتبط نیستند، فقط برای هماهنگی با سایر قسمت‌ها آورده شده‌اند. بند ۶۰ ویژه این استاندارد است.

### ۱- ترتیب جداول

در مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۸۱۹ جداول کمیت‌ها و یکاها طوری مرتب شده‌اند که کمیت‌ها در صفحات سمت راست و یکاها در صفحات متناظر سمت چپ قرار می‌گیرند. تمام یکاها بین دو خط افقی پیوسته، به کمیت‌های متناظر بین خطوط افقی پیوسته در صفحات سمت راست تعلق دارند.

در صورت تغییر شماره‌گذاری یک مورد در تجدیدنظر بخش 31 ISO، شماره ویرایش پیشین بین دو پرانتز در صفحه سمت چپ و در زیر شماره جدید کمیت نشان داده می‌شود. یک خط تیره به نبودن کمیت مورد پرسش در ویرایش پیشین اشاره دارد.

### ۲- جداول کمیت‌ها

اسامی کمیت‌های بسیار مهم مرتبط با دامنه استاندارد ISO/CEI 80000، به زبان‌های فرانسه و انگلیسی همراه نمادها و در بیشتر موارد همراه تعاریف آن‌ها در این استاندارد آمده‌اند. این نام‌ها و نمادها کاربرد توصیه‌ای دارند. تعاریف برای تعاریف کمیت‌های سیستم بین‌المللی کمیت‌ها (ISQ)<sup>۱</sup>، در سمت چپ جداول در این استاندارد آمده‌اند و کامل نیستند.

در مواقعي که برای تعاریف لازم است مشخصه نرده‌ای، برداری یا تانسوری نیز قيد شده است. در بیشتر موارد هر کمیت فقط یک نام و یک نماد دارد؛ در صورت اختصاص بیش از یک نام یا نماد، هیچ تمایز ویژه‌ای بین آنها وجود ندارد و در موقعیت یکسانی قرار دارند و می‌توان از یکی به جای دیگری استفاده کرد. اگر دو نوع حروف برای یک حرف ایتالیک باشد (برای مثال  $\text{v}$  و  $\text{v}^{\theta}$ ؛  $\text{a}$  و  $\text{a}^{\varphi}$ ؛  $\text{g}$  و  $\text{g}^{\alpha}$ ) تنها از یکی از آن‌ها استفاده می‌شود که به مفهوم غیرقابل قبول بودن دیگری نیست. توصیه می‌شود چنین انواعی فقط یک معنی و مفهوم داشته باشند. نماد درون پرانتز، نماد جایگزین بوده و هنگامی که نماد اصلی با مفهوم متفاوتی در یک متن به کار رفته باشد می‌توان از آن استفاده کرد.

---

1- ISQ, International System of Quantities

## ۳-۰ جداول یکاها

### ۱-۳-۰ گلیات

در این استاندارد یکاهای متناظر با کمیت‌ها همراه با تعاریف و نمادهای بین‌المللی آنها ارائه شده است. اسامی یکاهای به زبان انتخابی بستگی دارند ولی نمادها بین‌المللی بوده و مستقل از زبان می‌باشند. برای اطلاعات بیشتر به راهنمای SI (ویرایش ۸ام سال ۲۰۰۶) از BIPM و استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۱ مراجعه کنید. یکاهای به روش زیر مرتب شده‌اند:

الف- در ابتدا یکاهای مرتبط SI مبتنی بر کنفرانس عمومی اوزان و مقیاس‌ها (CGPM)<sup>۱</sup> داده شده‌اند. استفاده از یکاهای مرتبط SI توصیه شده است. هم‌چنین به کارگیری مضارب ددهی تشکیل شده با پیشوند SI اگرچه به صراحت ذکر نشده است، پیشنهاد شده است.

ب- برخی از یکاهای غیر SI به کار رفته توسط کمیتۀ بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها (CIPM)<sup>۲</sup> یا سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> و یا ISO و کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۴</sup> جهت استفاده با یکاهای SI تأیید شده‌اند. یک خط فاصله میان یکاهای SI و غیر آن، آن‌ها را از هم جدا می‌کند.

پ- یکاهای غیر SI که توسط CIPM برای استفاده با یکاهای SI تأیید شده‌اند، با اندازه حروف کوچکتر (اندازه کوچکتر از متن) در ستون "ضرایب تبدیل و ملاحظات" آمده است.

ت- یکاهای غیر SI که توصیه نشده‌اند، فقط در پیوست‌های اطلاعاتی برخی از قسمت‌های استاندارد ملی ۹۸۱۹ آمده‌اند. این پیوست‌ها در درجه اول برای ضرایب تبدیل هستند و بخش پیوسته‌ای از استاندارد محسوب نمی‌شوند. این یکاهای توصیه نشده در دو گروه دسته‌بندی شده‌اند:

۱- نام خاص یکاهای در دستگاه (CGS)<sup>۵</sup> ،

۲- نام یکاهای بر مبنای فوت، پوند، ثانیه و برخی یکاهای مرتبط دیگر.

ث- یکاهای دیگر غیر SI، به ویژه ضرایب تبدیل که جنبه اطلاعاتی دارند، در پیوست اطلاعاتی دیگر آمده‌اند.

### ۲-۳-۰ یکاهای کمیت‌های با بعد یک یا کمیت‌های بدون بعد

یکای مرتبط با هر کمیت با بعد یک یا کمیت بدون بعد، عدد یک با نماد ۱ می‌باشد. به هنگام بیان مقدار چنین کمیتی معمولاً نماد یکای ۱ صریحاً نوشته نمی‌شود.

مثال ۱: شاخص شکست نور  $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

پیشوندهای نباید برای ضرایب این یکا به کار روند. به جای پیشوندهای استفاده از توان‌های ۱۰ پیشنهاد می‌شوند.

مثال ۲: عدد رینولدز  $Re = 1,32 \times 10^7$

1- CGPM, the General Conference on Weights and Measures

2- CIPM, Comité International des Poids et Mesures International

3- OIML Organization of Legal Metrology

4- IEC, International Electrotechnical Commission

5- CGS, Centimetre-Gram-Second

با توجه به اینکه زاویه سطحی عموماً به عنوان نسبت دو طول و زاویه مخروطی به عنوان نسبت دو حوزه بیان می‌شوند، در سال ۱۹۹۵ CGPM تصویب کرد که در SI، رادیان با نماد (rad) و استرادیان با نماد (sr) یکاهای فرعی بدون بعد هستند. بدین ترتیب، کمیت‌های زاویه سطحی و زاویه فضایی به عنوان کمیت‌های فرعی با بعد یک شناخته شده و یکاهای رادیان و استرادیان هم مساوی یک می‌شوند. حتی می‌توان از آن‌ها صرف‌نظر کرد، یا در عبارات یکاهای فرعی برای تسهیل تمایز بین کمیت‌های با ابعاد مشابه ولی از نوع متفاوت استفاده کرد.

#### ۴-۰ عبارات عددی در این استاندارد

علامت (=) بیانگر « دقیقاً مساوی است با »، علامت ( $\approx$ ) بیانگر « تقریباً مساوی است با » و علامت (: =) بیانگر «طبق تعريف مساوی است با » هستند.

مقادیر عددی کمیت‌های فیزیکی که به طور تجربی تعیین می‌شوند، همواره با عدم قطعیتی همراه هستند که باید همیشه به آن اشاره کرد. در این استاندارد، مقدار عدم قطعیت با مثال زیر نشان داده شده است:

مثال:  $m = ۲,۳۴۷۸۲\text{ (۳۲)}$

در این مثال با فرم عمومی  $m = a(b)$ ، فرض بر این است که مقدار عددی عدم قطعیت  $b$  نشان داده شده در پرانترها، به آخرین ارقام (معنی‌دار) مقدار عددی  $a$  از طول  $l$  اعمال می‌شود. وقتی  $b$  یک عدم قطعیت استاندارد را نشان می‌دهد (انحراف استاندارد تخمینی)، از این نمادسازی در دو رقم آخر  $a$  استفاده می‌شود. از مثال عددی داده شده در بالا ممکن است این‌طور استنباط شود که بهترین تخمین مقدار عددی طول  $l$  بر حسب یکای متر  $۲,۳۴۷۸۲$  باشد. مقدار مجھول  $l$  نیز بین  $(۲,۳۴۷۸۲ - ۰,۰۰۳۲)$  متر و  $(۲,۳۴۷۸۲ + ۰,۰۰۳۲)$  متر تخمین زده می‌شود، به احتمال  $۰,۳۲$  متر تعیین شده با عدم قطعیت استاندارد و توزیع احتمال مقادیر  $l$  باشد.

#### ۵-۰ ملاحظاتی درباره مقادیر لگاریتمی و یکاهای آن‌ها

تابع زمانی نوسان هماهنگ میرا می‌تواند به صورت یک عدد حقیقی یا عدد مختلط نوشته شود.

$$F(t) = A e^{-\delta t} \cos \omega t = R e(A e^{(-\delta + i\omega)t}), A = F(0)$$

این فرمول ساده متشکل از  $\delta$  و  $\omega$  فقط به هنگامی می‌تواند به دست آید که  $e$  (مبنا لگاریتم طبیعی) به عنوان مبنای تابع نمایی به کار رود. برای ضریب میرایی  $\delta$  و بسامد زاویه‌ای  $\omega$ ، یکای همگن ثانیه به توان منفی یک با نماد  $s^{-1}$  است. با استفاده از عدد ویژه نپر با نماد Np، رادیان با نماد rad، رادیان با نماد s، یکاهای  $\delta t$  و  $\omega t$ ، یکاهای  $\delta$  و  $\omega$  به ترتیب به نپر بر ثانیه با نماد Np/s و رادیان بر ثانیه با نماد rad/s تبدیل می‌شوند.

تغییر متناظر در یک فضا هم به این روش به دست می‌آید:

$$F(x) = A e^{-\alpha x} \cos \beta x = R e(A e^{-\gamma x}), A = F(0) \quad \gamma = \alpha + i\beta$$

که یکای  $\alpha$  نپر بر متر با نماد Np/m و یکای  $\beta$  رادیان در متر با نماد rad/m است.

لگاریتم‌گیری کمیت‌های مختلط فقط با لگاریتم نپرین عملی است. بنابراین، در این استاندارد سطح  $L_F$  یک کمیت میدانی  $F$  طبق قرارداد، مانند لگاریتم نپرین یک نسبت کمیت میدانی به مقدار مرجع  $(L_F = \ln(F/F_0))$

طبق استانداردهای CIPM و OIML  $F_0$  تعریف می‌شود. از آنجا که کمیت میدانی مانند کمیتی تعریف می‌شود که مربع آن وقتی در سیستم خطی عمل می‌کند متناسب با توان است، از ضریب  $1/2$  برای فرمول ریاضی سطح کمیت توان استفاده می‌شود،  $L_P = \ln(P/P_0) / (1/2)$ . این سطح کمیت توان طبق قرارداد با استفاده از لگاریتم نپرین، به منظور مساوی قرار دادن سطح کمیت نیرو با سطح کمیت میدانی متناظر تعریف می‌شود؛ به طوری که فاکتورهای متناظر به ترتیب برای مقادیر درنظر گرفته شده و مقادیر مرجع برابر باشند. به زیریند 4.2 استاندارد IEC 60027-3:2002<sup>1</sup> مراجعه کنید.

نیرو با نماد  $N_p$  و بل با نماد  $B$ . یکاهای چنین کمیت‌های لگاریتمی هستند. نیرو در صورتی که کمیت‌های لگاریتمی طبق قرارداد با استفاده از لگاریتم نپرین طوری تعریف شوند که  $1 N_p = 1$  شود، یکای فرعی تلقی می‌شود. بل وقتی به عنوان یکای تعریف می‌شود که مقدار عددی کمیت لگاریتمی با لگاریتم‌های پایه بیان شود  $\approx 1,151$  293. کاربرد نیرو غالباً به محاسبات نظری در کمیت‌های میدانی که بیشترین تناسب را با آن‌ها دارد، محدود می‌شود. در حالی که در موارد دیگر به ویژه در کمیت‌های توانی، بل یا ضریبی از آن دسی‌بل که نماد آن dB است، کاربرد گسترده‌ای دارد. باید متذکر شد که انتخاب نیرو به عنوان یکای فرعی مانع استفاده از یکای بل نمی‌شود. بل توسط CIPM و OIML برای استفاده در SI تأیید شده است. در برخی موارد مشابه استفاده از یکای درجه ( $^{\circ}$ ) به جای یکای فرعی رادیان (rad) برای زاویه سطحی رایج است.

به طور کلی آرگومان لگاریتم یعنی  $F/F_0$  و  $P/P_0$  مورد توجه و مهم است، نه خود کمیت‌های لگاریتمی (نظیر  $L_F$  یا  $L_P$ ).

برای جلوگیری از ابهامات در کاربردهای عملی کمیت‌های لگاریتمی، یکای باید همیشه بلا فاصله پس از مقدار عددی نوشته شود؛ حتی اگر یکای نیرو  $1 N_p = 1$  باشد. بنابراین، برای کمیت‌های توانی سطح توان عموماً با  $L_P = 10 \lg(P/P_0)$  dB داده می‌شود و مقدار عددی آن  $10 \lg(P/P_0)$  و شناسه  $P/P_0$  مورد توجه است. با این حال، مقدار عددی همان کمیت  $L_P$  نیست؛ چرا که یکای دسی‌بل (یا یکای بل) مساوی ۱ نیست. این ملاحظات در کمیت‌های میدانی جایی که سطح عموماً با  $L_F = 10 \lg(F/F_0)^2$  dB داده می‌شود، استفاده می‌شوند.

مثال‌ها:

- عبارت  $(F/F_0)^2 = 10^{0.3}$  برای سطح کمیت میدانی باید مفهوم  $0.3 \lg(F/F_0)^2$  یا  $0.3$  dB (=0.3 B) را داشته باشد. (همچنین بر این دلالت دارد که  $F \approx 0.3 \times 1.151293 = 0,3453879$ ، ولی عملاً از آن استفاده نمی‌شود).

- به همین ترتیب، عبارت  $L_P = 3$  dB (=0.3 B) برای سطح کمیت میدانی باید مفهوم  $0.3 \lg(P/P_0)$  یا  $0.3$  dB (=0.3 B) را داشته باشد. (همچنین بر این دلالت دارد که  $P/P_0 \approx 0.3 \times 1.151293 = 0.3453879$ ، ولی عملاً از آن استفاده نمی‌شود).

1 - IEC 60027-3, Letter symbols to be used in electrical technology – Part 3: Logarithmic and related quantities, and their units.

به طور کلی اندازه‌گیری‌های معنی دار کمیت‌های توان، برای به دست آوردن یک مقدار میانگین مربع متناسب با توان است که نیاز به میانگین زمانی دارد. کمیت‌های میدانی متناظر می‌توانند به صورت مقدار میانگین مربعات بدست آیند. مقادیر پیک در طول فواصل زمانی مشخص شده نیز مهم می‌باشند. به طور کلی، لگاریتم اعشاری در چنین مواردی، برای تشکیل سطح کمیت‌های میدانی یا توانی به کار می‌رود. در عین حال، از لگاریتم طبیعی نیز می‌توان در این موارد دیگر به ویژه کمیت‌های مختلط استفاده کرد.

#### ۶-۰ مقدمهٔ خاص برای این استاندارد

۱-۶-۰ اساس تعیین کمیت‌ها و یکاه، رده‌بندی مشخص شده در الگوی زیست‌سنجی از دور چندمی (TMM<sup>۱</sup>) است. (به توصیه‌های ITU-T Rec. X.1081 مراجعه شود). در TMM ده جنبه از واکنش‌های بین بدن انسان و محیط‌زیست آن شناسایی می‌شوند (مُد پایه). فرض بر این است که اثر متقابل در مقیاس‌های مختلف تقریبی و در شدت‌های متنوعی از «فضای فردی خصوصی» ایجاد می‌شوند. (به شکل ۱ استاندارد ITU-T Rec. X.1081 مراجعه کنید).

۲-۶-۰ با استفاده از اصطلاحات TMM، این واکنش‌ها (وجوه پایه) به ترتیب زیر دسته‌بندی می‌شوند (برای تعریف موارد به بند ۳ مراجعه کنید):

- TANGO-IN
- TANGO-OUT
- VIDEO-IN VIDEO-OUT
- AUDIO-IN
- AUDIO-OUT
- CHEMO-IN
- CHEMO-OUT
- RADIO-IN
- RADIO-OUT

۳-۶-۰ دمای (بخش‌هایی از) بدن انسان از دو جهت اهمیت دارد، یکی برای اطمینان از عملکرد صحیح دستگاه زیست‌سنجی از دور و دیگری برای کاربرد آن در تأمین امنیت زیست‌سنجی از دور. این جنبه از واکنش بدن انسان با محیط‌زیست خود در وجود پایه VIDEO-OUT، TANGO-IN، TANGO-OUT و VIDEO-IN مورد استفاده قرار می‌گیرد. در هر حال اهمیت آن به قدری کافی است که بتواند به عنوان یک وجه فرعی دیگر در این استاندارد تعریف شود:

• CALOR-IN جذب گرما توسط کل بدن انسان از طریق تابش الکترومغناطیسی (شامل تابش فروسرخ یا ریزموج‌ها)، هدایت گرما (با تماس مستقیم) یا همرفت گرما (توسط سیال انتقال‌دهنده حرارت) را تعریف می‌کند.

---

1- TMM, Telebiometric Multimodal Model

• CALOR-OUT از دست دادن گرما توسط کل بدن انسان را بهوسیله تابش الکترومغناطیسی (شامل تابش فروسرخ یا ریزموج‌ها)، هدایت گرما، همرفت گرما یا تبخیر تعریف می‌کند.

• ۴-۶-۰ بندهای ۵ تا ۱۱ کمیت‌ها و یکاهای مربوط به وضعیت‌های درون و بیرون یکی از واکنش‌های بین بدن انسان و ابزار زیست‌سنجدی از دور را تعریف می‌کند (به بند ۱۰ مراجعه کنید).

• ۵-۶-۰ اصطلاحات مورداستفاده در این طبقه‌بندی به ترتیب زیر مشتق شده است:  
از لاتین به معنی «من لمس می‌کنم» *tangō, -ēre, tetigī, tāctum :TANGO*

یادآوری ۱- TANGO-IN در ابتدای فهرست آورده شده است؛ برای اینکه در مراحل تحول زندگی، ابتدا حساسیت پوست ظاهر می‌شود و دیگر اندام‌های حسی بدن شکل تخصص‌یافته‌ای از پوست می‌باشند.

یادآوری ۲- دو نوع پوست وجود دارد، بی‌مو و پرمو (به شکل‌های ۱ و ۲ مراجعه کنید). در نتیجه خواص متفاوتی از حساسیت خواهند داشت که منجر به پیدایش یکاهای گوناگون TANGO- خواهند شد.

• VIDEO: از لاتین به معنی «من می‌بینم» *videō, -ēre, vīdī, vīsum*

• AUDIO: از لاتین به معنی «من می‌شنوم» *audiō, -īre, -īvī (īī), -ātum*

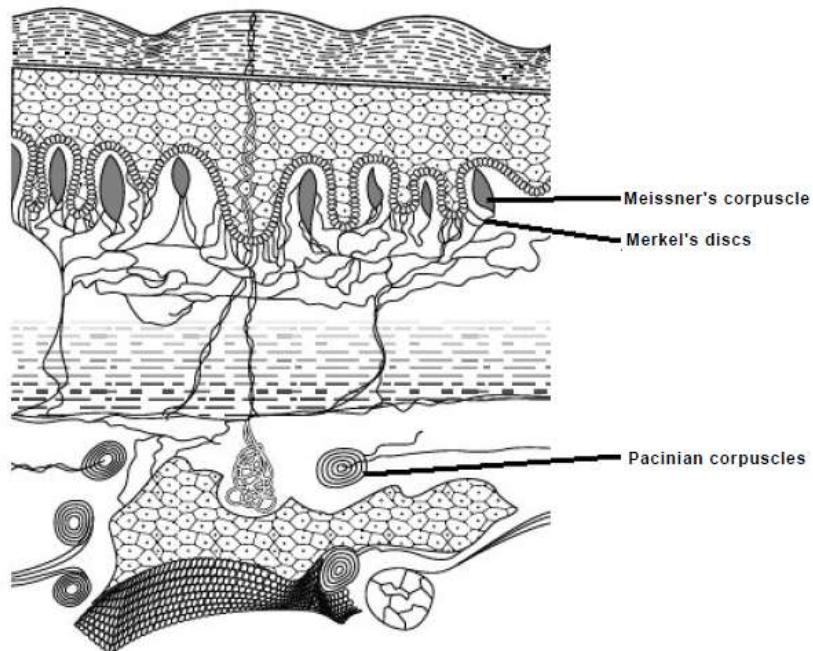
• CHEMO: از لاتین میانه *chemia* و از عربی «کیمیا»

• RADIO: از لاتین به معنی «من می‌تابم» *radiō, -āre, -āvi, ātum*

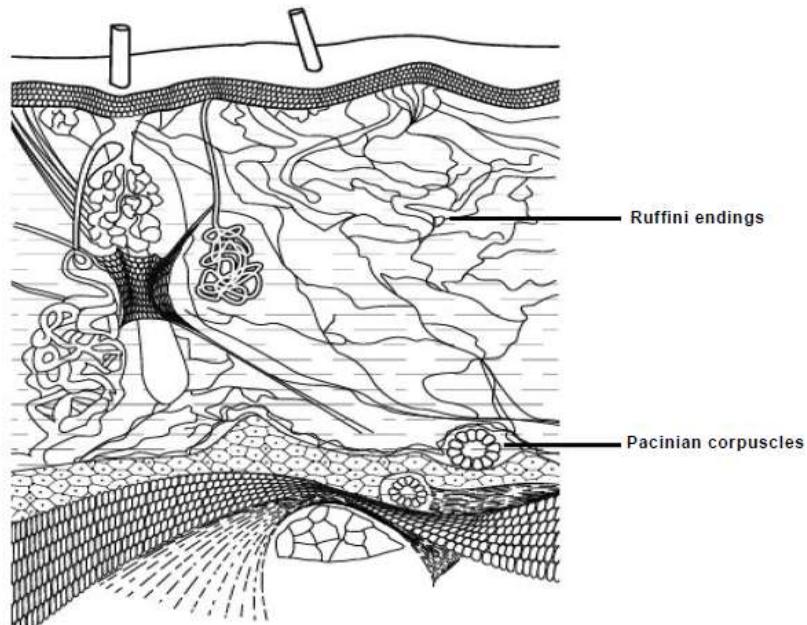
• از لاتین به معنی "ray, beam" *radius, -īl (m)*

• CALOR: از لاتین به معنی «گرما، حرارت» *calor, calōris (m)*

• ۶-۶-۰ در پیوست الزامی پ یک کد که می‌تواند برای طبقه‌بندی کردن ابزار زیست‌سنجدی از دور استفاده شود و نیز یک نماد گرافیکی فشرده برای نمایش این کد ارائه شده است. این پیوست بر پایه حس‌گر یا محرک بودن ابزار و جنبه‌های مختلف استفاده از آن طراحی شده است.



شکل ۱- شمایی از برش عرضی پوست بی مو



شکل ۲- شمایی از برش عرضی پوست پرمو

## کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۱۴: زیست‌سنگی از دور وابسته به فیزیولوژی انسان

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین اسماء، نمادها و تعریف کمیت‌ها و یکاهای زیست‌سنگی از دور وابسته به فیزیولوژی انسان است.

در این استاندارد کمیت‌ها و یکاهای مرتبط با ویژگی‌های فیزیولوژی، بیولوژی یا رفتاری تعریف می‌شود که می‌توانند ورودی یا خروجی سیستم‌های شناسایی زیست‌سنگی از دور یا سیستم‌های تأیید (سیستم‌های تشخیص) از جمله آستانه‌های آشکارسازی یا اینمنی شناخته شده را تأمین کنند.

همچنین این استاندارد شامل کمیت‌ها و یکاهای ناشی از تأثیرات به کارگیری ابزار زیست‌سنگی از دور بر انسان است.

یادآوری - کمیت‌ها و یکاهای، نامها و حروف نمادهای آن‌ها که در اینجا مشخص شده‌اند، به‌طور گسترده‌ای در نظام‌ها و رشته‌های اختصاصی مرتبط با این سنجش به کار می‌روند: صنایع مرتبط با زیست‌سنگی از دور و زیست‌سنگی از دور. یکاهای زیست‌سنگی از دور، یکاهای SI می‌باشند. (به استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۱ مراجعه کنید).

کد و نماد گرافیکی مرتبط برای شناسایی نوع ابزار زیست‌سنگی از دور در این استاندارد مشخص شده است.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن 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 تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۱ سال ۱۳۸۹، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۱- اصول کلی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۳ سال ۱۳۸۹، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۳- فضا و زمان

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۴ سال ۱۳۹۰، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۴- مکانیک

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۵ سال ۱۳۹۲، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۵- ترمودینامیک

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۶ سال ۱۳۹۱، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۶- الکترومغناطیس

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۷ سال ۱۳۹۰، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۷- نور

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۸ سال ۱۳۸۶، کمیت‌ها و یکاهای قسمت ۸- آکوستیک

**۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۹ سال: ۱۳۹۱، کمیت‌ها و یکاها- قسمت ۹- شیمی‌فیزیک و فیزیک مولکولی**

**۲-۹ ISO 80000-10, Quantities and units – Part 10: Atomic and nuclear physics**

**۲-۱۰ ITU-T Rec. X.1081, The Telebiometric Multimodal Model – A Framework for the Specification of Security and Safety Aspects of Telebiometrics**

**۲-۱۱ VIM (2007), International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms – 3rd edition**

### **۳ اصطلاحات و تعاریف**

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

**۱-۳ مفاهیم کلی**

**۱-۱-۳**

#### **وجوه پایه**

یکی از رده‌بندی‌های واکنش بدن انسان با محیط خود، بر پایه ماهیت فیزیکی واکنش است یا بر پایه سیستم حسی انسان که واکنش آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (به زیربندهای ۱-۴-۳ تا ۱۰-۴-۳ مراجعه کنید).

یادآوری- اگر واکنش‌ها از سوی محیط به بدن انسان باشند، با عبارت درون و اگر از سوی بدن انسان به محیط باشد با عبارت برون توصیف می‌شود.

**۲-۱-۳**

#### **وجوه فرعی**

یکی از رده‌بندی‌های واکنش بدن انسان با محیط خود، بر پایه یک ویژگی از بدن انسان که با استفاده از یک یا چند وجه پایه تعیین می‌شود یا تغییر می‌کند (به زیربندهای ۱۰-۴-۳ تا ۱۱-۴-۳ مراجعه کنید).

یادآوری- دمای بدن انسان یا بخش‌هایی از بدن انسان با ردیاب فروسرخ یا هدایت به‌سوی یک دماسنجد می‌تواند ردیابی شده (CALOR-IN) و با هم‌رفت، هدایت یا شکل‌های متعدد تابشی تغییر کند (CALOR-OUT).

**۳-۱-۳**

#### **وجه درون<sup>۱</sup>**

وجه واکنش‌ها از محیط به بدن انسان

۴-۱-۳

### وجه برون<sup>۱</sup>

وجه واکنش‌ها از بدن انسان به محیط خود

۵-۱-۳

### مغزا فزار

جنبه فیزیکی انسان که از ابزار زیست‌سنگی از دور متأثر می‌شود یا آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

یادآوری - از این موضوع در متن الزامی استفاده نمی‌شود، ولی به طور گسترده در پیوست ت به کار رفته است. توضیحات در این جا برای تکمیل مبحث است.

۶-۱-۳

### زیست‌سنگی

تشخیص خودکار انحصاری افراد بر پایه ویژگی‌های رفتاری و زیستی آن‌ها.

یادآوری - در برخی از نظام‌ها مفهوم زیست‌سنگی گسترده بوده و شمارش‌گیری و تجزیه و تحلیل آماری هرگونه داده در علوم زیستی، از جمله علوم پزشکی را شامل می‌شود.

۷-۱-۳

### زیست‌سنگی از دور

استفاده از زیست‌سنگی برای ارتباطات از دور و استفاده از ارتباطات دور برای دورکاوی حس زیست‌سنگی

۸-۱-۳

### ابزار زیست‌سنگی از دور

واکنش از دور یک حس‌گر یا محرک با انسان با استفاده از ارتباطات دور

۹-۱-۳

### الگوی چندوجهی زیست‌سنگی از دور

الگویی از واکنش‌های انسان با محیط خود که از وجوده بر پایه حس‌های بشری استفاده می‌کند

۱۰-۱-۳

### لایه متريک TMM

لایه‌ای در طبقه‌بندی TMM که یکاهای SI مورد استفاده در توصیف واکنش‌های درون یا برون را معرفی می‌کند.

۱۱-۱-۳

### لایه علمی TMM

لایه‌ای در طبقه‌بندی TMM که نظام علمی متناسب برای مطالعه ویژگی‌ها و آستانه‌های یک واکنش درون یا برون را معرفی می‌کند.

۱۲-۱-۳

### لایه حسی TMM

لایه‌ای در طبقه‌بندی TMM که حس‌های انسانی دخیل در ایجاد یا ردیابی واکنش درون یا برون را معرفی می‌کند.

۲-۳

### آستانه‌ها

۱-۲-۳

### آستانه

مرز بین دو ناحیه قابل شناسایی از منحنی پاسخ به حس‌گرهای انسانی

۲-۲-۳

### آستانه آشکارسازی

ترازی که در آن محرک به یک سوزه انسانی هوشیار، فقط برای ایجاد پاسخ اعمال می‌شود

۳-۲-۳

### محرك فوق آستانه

محرك بزرگ‌تر از آستانه آشکارسازی

۴-۲-۳

### آستانه راحتی

سطحی (بالا یا پایین) که محرک موجب ایجاد ناراحتی در بیشتر افراد می‌شود

۵-۲-۳

### آستانه ایمنی

سطح تغییر یک محرک از ایمن به نایمن

یادآوری - در بسیاری از موارد ایمن بودن یک محرک، پایین آستانه ایمنی (یک سطح ایمنی بیشینه) و نایمنی آن بالای آستانه ایمنی (برای مثال یک جسم داغ) است. ولی مواردی نیز هستند که ایمن بودن محرک بالای آستانه ایمنی (یک سطح ایمنی کمینه) و نایمنی آن پایین آستانه (برای مثال یک جسم سرد) است.

۶-۲-۳

### آستانه درد

سطحی که بالای آن، محرک موجب ایجاد حس درد می‌شود

۷-۲-۳

### آستانه آسیب

سطحی که بالای آن، یک محرک ممکن است موجب ایجاد آسیب موقت یا دائمی شود

یادآوری - آستانه آسیب اغلب به مدت زمان قرار گرفتن در معرض محرک و نیز سطح آن بستگی دارد.

۳-۳

### ایمنی و امنیت

۱-۳-۳

### ایمنی

ویژگی یک ابزار فیزیکی یا روش اجرایی (و محدودیت ناشی از سازوکارها، روش‌ها، تنظیمات و آستانه‌های مجاز عملیاتی) که گستره آسیبی که ابزار می‌تواند به یک یا چند فرد انسانی برساند را تعیین می‌کند

یادآوری - از سازوکارها، روش‌ها، تنظیمات و آستانه‌های مجاز عملیاتی می‌توان میزان مجاز انتشار امواج الکترونیکی برای دستگاه‌ها، دمای سطوح دستگاه‌های در حال کار، بلندی صدا در مجمع عمومی و سازوکارهای اطمینان از تعطیلی مراکز هسته‌ای به هنگام وقوع حادثه را مثال زد. در بسیاری از موارد، عملکرد یک دستگاه در این محدوده‌ها می‌تواند توسط ارتباطات دور به طور همزمان ردیابی و کنترل شود.

۲-۳-۳

### امنیت

محافظت از فعالیت‌های افراد (به ویژه آن‌هایی که شامل فعالیت‌های شاخص و فعالیت‌های اقتصادی هستند) در برابر فعالیت‌های آسیب‌زای افراد دیگر یا آسیب‌های رایانه‌ای، معمولاً با ابزار مکانیکی یا الکترونیکی و یا سازوکارهای مرتبط با حمایت از انسان

یادآوری - از سازوکارها و ابزارهای امنیتی می‌توان به قفل درب‌ها، استفاده از شماره شناسایی شخصی (PIN) یا زیست‌سنجدی برای محافظت از کارت‌های اعتباری یا گذرنامه‌ها، استفاده از زیست‌سنجدی برای کنترل دسترسی اشاره نمود. در بسیاری از موارد، این ابزار و ساز و کارها از ارتباطات دور به عنوان یک بخش اساسی از کار خود استفاده می‌کنند.

۳-۳-۳

### ابزار زیست‌سنجدی از دور ایمن

ابزار زیست‌سنجدی از دور که برای فیزیولوژی، فرهنگ و روان‌شناسی بشر بی‌خطر بوده و سازگار با رعایت حفظ اطلاعات شخصی و حریم خصوصی افراد باشد

**یادآوری ۱- الگوی زیستسنجدی چندوجهی** (به ITU-T Rec. X.1081 مراجعه کنید) یک چهارچوب کلی برای شناسایی جنبه ایمنی ابزار زیستسنجدی و برای مشخصات محدوده‌ها (آستانه‌های ایمنی) با تجزیه و تحلیل و دسته‌بندی واکنش‌های بین بدن انسان و محیط خود، تعیین می‌کند.

**یادآوری ۲- ابزار ایمن زیستسنجدی از دور**، یک مجموعه مشخص از شرایط به دست آمده از آستانه‌های ایمنی شناخته شده را در بر می‌گیرند.

**۴-۳-۳**

### **امنیت زیستسنجدی از دور**

استفاده از ابزارهای زیستسنجدی از دور برای احراز هویت فردی، استفاده از یک یا چند وجه از واکنش بدن انسان با محیط خود و الزامات حفظ اطلاعات شخصی و امنیتی

**یادآوری - وجود «برونی»** مشخص شده در الگوی زیستسنجدی از دور چندوجهی (به ITU-T Rec. X.1081 رجوع شود) یک چهارچوب برای شناسایی دستگاههایی ارائه می‌کند که می‌توانند داده‌های زیستسنجدی از دور را دریافت و پردازش کنند.

**۵-۳-۳**

### **شناسایی زیستسنجدی از دور**

عملکرد یک سیستم زیستسنجدی از دور برای اجرای جستجوی «یک به چند» که جستجوی یک فرد از میان افراد دیگر برای تنظیم یک فهرست از کاندیداها را با بهره‌گیری از ارتباطات دور تکمیل می‌کند.

**۶-۳-۳**

### **صحه‌گذاری زیستسنجدی از دور**

عملکرد یک سیستم زیستسنجدی از دور برای انجام مقایسه یک به یک جهت تشخیص درست و نادرست با بهره‌گیری از ارتباطات دور

**۴-۳**

### **وجوه**

**۱-۴-۳**

### **TANGO-IN**

توصیف خصوصیات هرمحرك قابل آشکارسازی با ترمیمان‌های عصبی بدن انسان، به استثنای محرکی که با اعصاب تخصصی فعال بینایی، شنوایی، چشایی و لامسه قابل ردیابی است یا محرکی که به سلول‌های بدن انسان آسیب می‌رساند یا در معرض خطر قرار می‌دهد

**یادآوری ۱**- عبارت TANGO-IN به عنوان یک صفت برای محرک به کار بده می‌شود، اما اغلب به عنوان یک اسم به محرک TANGO-IN اشاره دارد.

**یادآوری ۲**- بدن انسان به تأثیر اشیا یا تحریک توسط (برای مثال) ذرات نانو یا سایش یا مواد شیمیایی مورد استفاده در دستگاه‌های زیست‌سنگی از دور حساس است؛ و این بخشی از سطوح ایمنی مرتبط با TANGO-IN را تشکیل می‌دهد.

**یادآوری ۳**- سطوح ایمنی در TANGO-IN درد ناشی از فشار لازم برای فعال کردن دستگاه زیست‌سنگی از دور (یا سایر تأثیرات مکانیکی یک دستگاه بر بدن انسان) یا مواد شیمیایی را نیز شامل می‌شود.

#### ۲-۴-۳

### **TANGO-OUT**

توصیف خصوصیات هرگونه فشار یا دیگر تأثیرات بدون صدای ایجاد شده توسط حرکات بدن انسان، از جمله ضربات با یا بدون یک ابزار یا ابزار مرتبط که با یک حس‌گر یا انسان دیگر قابل تشخیص است

**یادآوری ۱**- عبارت TANGO-OUT به عنوان یک صفت برای یک خروجی خاص به کار بده می‌شود، اما با این حال بیشتر به عنوان یک اسم به خروجی خاص TANGO-OUT اشاره دارد.

**یادآوری ۲**- کمیت‌ها و یکاهای مرتبط با توانایی بدن انسان برای تولید یک نیرو یا اثر فیزیکی، شامل اندازه‌گیری‌های هر دو قابلیت عضلانی و ظرفیت ریوی را TANGO-OUT در بر می‌گیرد. همچنین کمیت‌ها و یکاهای مورد استفاده در سنجش‌های چاقی و تناسب‌اندام عمومی نیز در این گروه جای می‌گیرند.

#### ۳-۴-۳

### **VIDEO-IN**

توصیف خصوصیات هرگونه محرک خارجی که با چشم انسان قابل ردیابی است، یا آن را متأثر می‌کند یا به احتمال زیاد قابلیت متأثر کردن و به چشم انسان یا به یک گیرنده آسیب رساندن را دارد

**یادآوری ۱**- عبارت VIDEO-IN به عنوان یک صفت برای محرک به کار بده می‌شود، اما بیشتر به عنوان یک اسم به محرک VIDEO-IN اشاره دارد.

**یادآوری ۲**- کمیت‌ها و یکاهای مرتبط با تابش‌های الکترومغناطیسی (غیریونیزه) در طول موج‌ها و شدت‌های گوناگون که چشم می‌تواند آن‌ها را تشخیص دهد در حوزه VIDEO-IN قرار دارند.

#### ۴-۴-۳

### **VIDEO-OUT**

توصیف خصوصیات هر نوع علامت ساطع شده از یک فرد که چشم انسان یا یک گیرنده تصویر می‌تواند ردیابی کند، از جمله رفتار یا علائم تولید شده به وسیله انسان است که می‌تواند توسط انسان دیگر یا یک گیرنده مشاهده شود.

**یادآوری- عبارت VIDEO-OUT به عنوان یک صفت برای محرک به کار بردہ می شود، اما بیشتر به عنوان یک اسم به محرک VIDEO-OUT اشاره دارد.**

#### ۵-۴-۳

#### **AUDIO-IN**

توصیف خصوصیات هرگونه محرک صوتی که با گوش انسان قابل ردیابی است یا آن را متأثر می کند یا به احتمال زیاد قابلیت متأثر کردن و آسیب رساندن به گوش انسان یا ایجاد اختلال در شنوایی را دارد.

**یادآوری ۱- عبارت AUDIO-IN به عنوان یک صفت برای محرک به کار بردہ می شود، اما با این حال بیشتر به عنوان یک اسم به محرک AUDIO-IN اشاره دارد.**

**یادآوری ۲- کمیت‌ها و یکاهای مرتبط با صدای بلند و دامنه بسامدی که گوش را تحت تأثیر قرار می دهند و همچنین مرتبط با اختلالات احتمالی در حس شنوایی انسان در حوزه AUDIO-IN قرار دارند.**

#### ۶-۴-۳

#### **AUDIO-OUT**

توصیف خصوصیات هر صدای ایجادشده توسط تارهای صوتی انسان، ایجاد صدا از طریق دستگاههای فعال کننده سیستم صدای غیرفعال یا ایجاد صدا از طریق مکانیک، احتمالاً تقویت شده می باشد که توسط گوش انسان یا یک گیرنده می تواند ردیابی شود.

**یادآوری ۱- عبارت AUDIO-OUT به عنوان یک صفت برای محرک به کار بردہ می شود، اما بیشتر به عنوان یک اسم به محرک AUDIO-OUT اشاره دارد.**

**یادآوری ۲- کمیت‌ها و یکاهای AUDIO-OUT مرتبط با ایجاد صدا توسط تارهای صوتی، شامل دامنه‌های موسیقی (آلتو<sup>۱</sup>، تنور<sup>۲</sup> و غیره) یا ایجاد صدا با تقویت و برآورد بلندی صدای خروجی است؛ که در فیزیولوژی انسان مورد استفاده قرار می گیرد یا در زیست‌سنگی از دور ممکن است استفاده شوند.**

#### ۷-۴-۳

#### **CHEMO-IN**

توصیف خصوصیات هرگونه محرک قابل ردیابی که حس چشایی یا بویایی انسان را متأثر می کند یا قابلیت متأثر کردن یا آسیب رساندن به این حس‌های شیمیایی را (به احتمال زیاد) دارد.

---

1 - Alto  
2 - Tenor

**یادآوری ۱- عبارت CHEMO-IN به عنوان یک صفت برای محرک به کار برد می‌شود، اما با این حال بیشتر به عنوان یک اسم به محرک CHEMO-IN اشاره دارد.**

**یادآوری ۲- کمیت‌ها و یکاهای مرتبط با توانایی بدن انسان برای بو کردن یا چشیدن مواد شیمیایی، شامل توصیف مزه‌ها و بوها (برای مثال غذا و نوشیدنی) و نیز مواد شیمیایی مرگبار در حوزه CHEMO-IN قرار دارند.**

#### ۸-۴-۳

### **CHEMO-OUT**

توصیف خصوصیات هر نوع انتشار شیمیایی از بدن انسان که می‌تواند توسط اندام‌های حسی انسان یا حس‌گر ردیابی شود (از جمله سگ‌ها و زنبورهای بوکش، تراشه‌های بویایی به عنوان حس‌گر).

**یادآوری - عبارت CHEMO-OUT به عنوان یک صفت برای یک خروجی خاص استفاده می‌شود، اما با این حال بیشتر به عنوان یک اسم به یک خروجی خاص CHEMO-OUT اشاره دارد.**

#### ۹-۴-۳

### **RADIO-IN**

توصیف خصوصیات هر نوع محرک تابشی از منبع خارجی (به غیر از آن‌هایی که با VIDEO-IN و AUDIO-IN پوشش داده شده‌اند) که می‌تواند بدن انسان یا دستگاه‌های کاشته شده در آن را متأثر کند.

**یادآوری ۱- عبارت RADIO-IN به عنوان یک صفت برای محرک به کار برد می‌شود، اما با این حال بیشتر به عنوان یک اسم به محرک RADIO-IN اشاره دارد.**

**یادآوری ۲- یک دستگاه کاشته شده در بدن انسان می‌تواند یکی از موارد زیر (یا مشابه آن‌ها) باشد:**

- یک حلزون کاشته شده که اعصاب گوش را مستقیماً با علائم یک پردازنده فعال می‌کند،

- یک ضربان‌ساز که ضربان قلب را کنترل می‌کند،

- یک کاردیوورتر- دفیبریلاتور کاشته شده که خیلی سریع با دادن شوک الکتریکی کوچکی ریتم قلب را به حالت عادی بازمی‌گرداند،

- یک محرک جلدی الکتریکی عصب (یک کاهش‌دهنده الکترونیکی درد)،

- یک فعال‌کننده عضله

- یک برچسب کاشته شده شناسایی بسامد رادیویی (برچسب Rfid)

#### ۱۰-۴-۳

### **RADIO-OUT**

توصیف خصوصیات هرگونه خروجی از بدن انسان (یا دستگاه‌های کاشته شده) که منبع تابش می‌باشد (به غیر از آن‌هایی که با VIDEO-OUT و AUDIO-OUT پوشش داده شده‌اند).

**یادآوری ۱**- عبارت RADIO-OUT به عنوان یک صفت برای یک خروجی خاص استفاده می‌شود، اما با این حال بیشتر به عنوان یک اسم به یک خروجی خاص RADIO-OUT اشاره دارد.

**یادآوری ۲**- RADIO-OUT اندازه‌گیری تمام منابع تابشی از بدن انسان را در بر می‌گیرد؛ برای مثال، پس از قرار گرفتن در معرض یک ماده رادیواکتیو یا پس از مصرف آن. البته تابش‌های تحت پوشش VIDEO-OUT و AUDIO-OUT را شامل نمی‌شود.

**یادآوری ۳**- وجوده پایه، تابش الکترومغناطیسی غیریونیزه‌ای که از بدن انسان خارج یا به آن وارد می‌شوند و خارج از طیف مرئی هستند را شامل نمی‌شود.

#### ۱۱-۴-۳

#### **CALOR-IN**

توصیف خصوصیات هر نوع محرک که می‌تواند توسط حس‌گرهای حرارتی (گیرنده‌های سرما و گرما) در پوست بدن انسان و سطوح مخاطی و هرگونه انتقال گرما در بدن انسان ردیابی شود.

**یادآوری ۱**- عبارت CALOR-IN به عنوان یک صفت برای محرک به کار برده می‌شود، اما بیشتر به عنوان یک اسم به محرک CALOR-IN اشاره دارد.

**یادآوری ۲**- این یک وجه فرعی است.

**یادآوری ۳**- انتقال گرما در بدن انسان می‌تواند با هدایت سطوح گرم، با همرفت هوایی که دمای آن بالاتر از دمای پوست است، با تابش خورشید، با لامپ‌های حرارتی، دوربین‌های حرارتی و غیره و تابش ریزموج‌ها صورت بگیرد.

#### ۱۲-۴-۳

#### **CALOR-OUT**

توصیف خصوصیات هر نوع انتقال گرما از بدن انسان

**یادآوری ۱**- عبارت CALOR-OUT به عنوان یک صفت برای یک خروجی خاص استفاده می‌شود، اما بیشتر به عنوان یک اسم به یک خروجی خاص CALOR-OUT اشاره دارد.

**یادآوری ۲**- این یک وجه فرعی است.

**یادآوری ۳**- انتقال گرما از بدن انسان می‌تواند با هدایت به سطوح سرد، با همرفت هوایی که دمای آن پایین‌تر از دمای پوست است، با تابش فروسرخ به محیط سرد و تبخیر صورت بگیرد.

#### ۵-۳

#### **اختصارات**

CGPM: کنفرانس عمومی اوزان و مقیاس‌ها

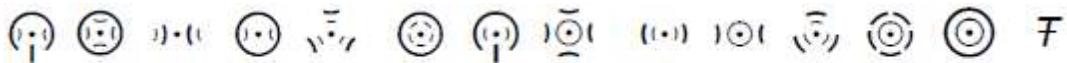
CIPM: کمیته بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها

ICRU: کمیسیون بین‌المللی یکاهای و اندازه‌گیری‌ها تابشی

TMM: الگوی زیست‌سنگی از دور چندوجهی

### نمادهای کاربردی در زیستسنجی از دور

نمادهای زیر برای توصیف دستگاههای زیستسنجی از دور به کار می‌روند (به پیوست پ و جداول آستانه مراجعه کنید):



نماد

 انطباق حدود ایمنی و امنیت را با یک وجه یا مجموعه وجهه در جایی که ممکن است نشان می‌دهد این نماد باید با رنگ سبز نشان داده شود.

نماد

 برای توصیف یک آستانه است با زیرنویس‌هایی که به وجه یا وجهه مرجع آستانه مرتبط بوده یا آن‌ها را توصیف می‌کنند.

### ۴ محتوای استاندارد

۱-۴ وقتی یک کمیت به آستانه ایمنی مرتبط می‌شود که در صورت گسترش ممکن است باعث ناراحتی، درد یا آسیب در بدن انسان شود، در صورت امکان، در ستون «ملاحظات» جدول با مقدار آستانه ایمنی درج می‌شود.

۲-۴ کمیت‌ها و یکاهایی که در مورد وجهه متعددی کاربرد دارند در بند ۵ و آن‌هایی که مختص یک وجه منفرد هستند در بندۀای ۶ تا ۱۱ آورده شده‌اند.

### ۵ کمیت‌ها و یکاهای مورد استفاده توسط بیش از یک وجه زیستسنجی از دور

جدول زیر کمیت‌های اصلی سیستم بین‌المللی کمیت‌ها (ISQ) و یکاهای وابسته که هفت یکای اصلی سیستم بین‌المللی یکاهای (SI) و همچنین کمیت‌ها و یکاهای فرعی که با بیش از یک وجه زیستسنجی از دور مرتبط هستند را نشان می‌دهد.



جدول ۱- کمیت‌ها، یکاها و تعاریف وجوه چندگانه

کمیت‌ها		وجوه چندگانه			
وحده	ملاحظات	تعریف	نماد	نام	شماره بند
TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR	طول کمیتی است که اندازه‌گیری آن می‌تواند اغلب با میله اندازه‌گیری، انجام شود.  از ۱۳-۱-۵-۱۴ تا ۱-۱-۵-۱۴ کمیت‌های متغیری هستند که برای مشخص کردن یک طول به کار می‌روند.	یکی از کمیت‌های اصلی در سیستم بین‌المللی کمیت‌ها است که سیستم بین‌المللی (ISQ) یکاها (SI) بر پایه آن به وجود آمده است.	$l, L$	طول	۱-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO			$b, B$	پهنا	۲-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO AUDIO			$h, H$	بلندی	۳-۱-۵-۱۴
TANGO AUDIO			$d, \delta$	ضخامت	۴-۱-۵-۱۴
TANGO AUDIO			$r, R$	شعاع	۵-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO AUDIO			$r_Q, \rho$	فاصله شعاعی	۶-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO			$d, D$	قطر	۷-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO AUDIO			$s$	طول مسیر	۸-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO			$d, r$	فاصله	۹-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO AUDIO RADIO			$x, y, z$	مختصات دکارتی	۱۰-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO AUDIO			$r$	بردار موقعیت	۱۱-۱-۵-۱۴
TANGO AUDIO			$\Delta r$	جابه‌جایی	۱۲-۱-۵-۱۴
TANGO VIDEO AUDIO			$\rho$	شعاع انحناء	۱۳-۱-۵-۱۴

کمیت‌ها	وجوه چندگانه			
ملاحظات	تعريف	نماد	نام	شماره بند
<p>این تعریف نشان می‌دهد که سرعت نور در خلاء دقیقاً <math>1,299792458 \text{ m/s}</math> است.</p> <p>به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۳ مراجعه کنید</p>	<p>طول مسیر پیموده شده توسط نور در خلاء در مدت <math>1,299792458</math> ثانیه است.</p>	m	متر	۱-۵-۱۴-الف

جدول ۱- ادامه

کمیت‌ها						وجوه چندگانه
شماره بند	نام	نماد	تعريف	ملاحظات	وجه	
۲-۵-۱۴	انحناء	$\kappa$	$\kappa = 1/\rho$ وقتی که $\rho$ شعاع انحناء باشد.		TANGO VIDEO	
۳-۵-۱۴	مساحت	$A, (S)$	$A = \iint dx dy$ جایی که $X$ و $Y$ مختصات دکارتی هستند.	برای یک المان مساحت گاهی $d\sigma$ به کار می‌رود.	TANGO CALOR	
۴-۵-۱۴	حجم	$V$	$V = \iiint dx dy dz$ وقتی که $x, y, z$ مختصات دکارتی باشند.	$V = \int dV$ برای یک المان حجم گاهی به کار می‌رود.	TANGO CHEMO	
۵-۵-۱۴	${}^{\circ}$ زاویه سطحی	$\gamma, \beta, \alpha, \vartheta, \varphi$	برای یک زاویه بین نیم خط که در نقطه مشابه خاتمه می‌یابند، $\alpha = s/r$ . وقتی که $s$ طول کمان دایره با مرکزش در همان نقطه و $r$ شعاع همان دایره باشد.	دیگر نمادها نیز به کار می‌روند. به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۳ مراجعه کنید.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO	
۶-۵-۱۴	زاویه مخروطی	$\Omega$	$\Omega = A / r^2$ وقتی که $A$ سطح مقطع یک کره در یک مخروط که نوک آن در مرکز کره بوده و $r$ شعاع آن می‌باشد.		TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR	
۷-۵-۱۴	جرم	$m$	یکی از کمیت‌های پایه در سیستم بین‌المللی کمیت‌هast (ISQ) که (SI) مبتنی بر آن است..	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۴ بند ۱-۴ مراجعه کنید.	TANGO CHEMO	
۸-۵-۱۴	طول زمان	$t$	یکی از کمیت‌های پایه در سیستم بین‌المللی کمیت‌هast (ISQ) که (SI) مبتنی بر آن است.	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۳ بند ۷-۳ مراجعه کنید.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR	

وجوه چندگانه				
کمیت‌ها	تعريف	نماذ	نام	شماره بند
ملاحظات				
		$m^{-1}$	متر به توان منفی یک	۲-۵-۱۴-الف
		$m^2$	متر مربع	۳-۵-۱۴-الف
		$m^3$	متر مکعب	۴-۵-۱۴-الف
در استانداردهای بین‌المللی فقط حرف کوچک (l) به کار می‌رود.	$1 l := 10^{-3} m^3 = 1 dm^3$	l, L	لیتر	۴-۵-۱۴-ب
رادیان زاویه‌ای است بین دو شعاع دایره که روی محیط کمانی با طول برابر با شعاع دایره جدا می‌کند.	radian $1 rad := 1m/m = 1$	rad	رادیان	۵-۵-۱۴-الف
استردادیان زاویه‌یک مخروط است که رأس آن در مرکز کره بوده و در سطح آن مساحتی به اندازه‌یک مترمربع جدا می‌کند که طول آن برابر شعاع کره می‌باشد.	$1 sr := 1 m^2/m^2 = 1$	sr	استردادیان	۶-۵-۱۴-الف
به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۴ مراجعه کنید.	یکای جرم برابر با جرم نمونه بین‌المللی کیلوگرم	Kg	کیلوگرم	۷-۵-۱۴-الف
به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۳ مراجعه کنید.	مدت ۹۱۹۲۶۳۱۷۷۰ برابر دوره تناوب تابشی متناظر با گذار بین دو تراز بسیار ظریف از حالت بنیادی اتم سزیم-۱۳۳ است.	s	ثانیه	۸-۵-۱۴-الف

جدول ۱- ادامه

کمیت‌ها						وجوه چندگانه
وجه	ملاحظات	تعريف	نماد	نام	شماره مورد	
TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR	به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ بند ۱-۶ مراجعه کنید.	یکی از کمیت‌های اصلی در سیستم بین‌المللی کمیت‌ها است (ISQ) که (SI) مبتنی بر آن است.	I	جريان الکتریکی	۹-۵-۱۴	
TANGO CHEMO CALOR	به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۵ بند ۱-۵ مراجعه کنید.	یکی از کمیت‌های اصلی در سیستم بین‌المللی کمیت‌ها (ISQ) است که (SI) مبتنی بر آن است.	T	دما <sub>ترmodینامیکی</sub>	۱۰-۵-۱۴	
TANGO CHEMO CALOR	دما <sub>ترmodینامیک</sub> T دقیقاً $10^0$ K پایین تر از دما <sub>ترmodینامیک</sub> نقطه سه‌گانه آب است.	$t = T - T_0$ که: دما <sub>ترmodینامیک</sub> $T$ و $T_0 = 273,15$ K	$t, \theta$	دما <sub>سلسیوس</sub>	۱۱-۵-۱۴	
TANGO CHEMO	به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۹ بند ۱-۹ مراجعه کنید.	یکی از کمیت‌های اصلی در سیستم بین‌المللی کمیت‌ها (ISQ) است که (SI) مبتنی بر آن است.	n	مقدار ماده	۱۲-۵-۱۴	
VIDEO TANGO CHEMO	به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۷ بند ۳۳-۷ مراجعه کنید.	یکی از کمیت‌های اصلی در سیستم بین‌المللی کمیت‌ها (ISQ) است که (SI) مبتنی بر آن است.	I, (IV)	شدت روشنایی	۱۳-۵-۱۴	

کمیت‌ها	وجوه چندگانه			
ملاحظات	تعريف	ناماد	نام	شماره بند
این تعریف بر اینکه ثابت مغناطیسی $\mu_0$ (به بند ۲-۱۹-۶ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید). دقیقاً برابر $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ می‌باشد، دلالت دارد. به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید.	اگر این جریان ثابت بین دو هادی موازی مستقیم با طول بین نهایت و سطح مقطع دایره‌ای قابل اغماض نگه داشته شود؛ و به فاصله ۱ متر از هم در خلا قرار داده شود، بین هادی‌ها نیرویی به اندازه $2 \times 10^{-7} \text{ N/m}^2$ تولید می‌کند.	A	آمپر	۹-۵-۱۴-الف
فواصل یکاهای دمای ترمودینامیک و سلسیوس برابر هستند. به بند ۱-۳-الف استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۵ مراجعه کنید.	کسر $1/273,16$ دمای ترمودینامیک نقطه سه‌گانه آب است.	K	کلوین	۱۰-۵-۱۴-الف
	نام ویژه‌ای برای کلوین جهت استفاده در تعیین مقادیر دمای سلسیوس است. $1^\circ\text{C} := 1 \text{ K}$	°C	سلسیوس	۱۱-۵-۱۴-الف
هنگامی که از مول استفاده می‌شود اجزای اصلی باید مشخص شود و ممکن است شامل اتم‌ها، مولکول‌ها، یون‌ها، الکترون‌ها یا سایر اجزای دیگر یا گروههای ویژه آن‌ها شود. این تعریف برای اتم‌های آزاد کربن ۱۲ به کار می‌رود، در حالت عادی و حالت پایه خودشان هستند. به بند ۱-۹-الف استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۹ مراجعه کنید.	مول مقدار ماده یک سیستم است که شامل همان تعداد اجزای اصلی در $0,012 \text{ kg}$ کربن ۱۲ می‌باشد.	mol	مول	۱۲-۵-۱۴-الف
به بند ۳-۷-الف استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۷ مراجعه کنید.	شار لومینوس در جهت داده شده از یک منبع تابشی تکرنگ با بسامد $10^{12} \times 540 \text{ Hz}$ است که شدت شعاع آن در این جهت $1/683 \text{ W/sr}$ می‌باشد.	cd	کاندلا	۱۳-۵-۱۴-الف

جدول ۱- ادامه

کمیت‌ها						وجوه چندگانه
وجه	ملاحظات	تعريف	نماد	نام	شماره بند	
TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR	به بند ۱۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۳ مراجعه کنید.	$f = 1/T$ دوره زمانی را نشان می‌دهد.	$f, (v)$	بسامد	۱۴-۵-۱۴	
TANGO CHEMO CALOR	نماد $p$ برای فشار سنجه توصیه شده است که به صورت $p - p_{amb}$ تعریف شده است، که در آن $p_{amb}$ فشار محیط است. به زیربند ۱۵-۳ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۴ مراجعه کنید.	$dF, P = dF/dA$ عمود بر المان سطح مقطع، $dA$ است.	$P$	فشار، تنفس	۱۵-۵-۱۴	
TANGO AUDIO	به بند ۱-۱۷-۸ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۸ مراجعه کنید.	$i = p \cdot v$ $p$ فشار صدا (به بند ۱-۸-۱۴ مراجعه کنید) و $v$ سرعت ذره‌ای صدا است.	$i$	شدت صدا	۱۶-۵-۱۴	
CHEMO RADIO	$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$	برای هر تابش یونیزه، بهره متوسط انرژی اعمال شده به یک عنصر مادی در معرض تابش تقسیم بر جرم همان ماده	$D$	دوز جذب شده	۱۷-۵-۱۴	
CHEMO RADIO	در مورد $N$ و $Q$ به CIPM (1984) ICRU ۱و ۱ [۱۴] (۱۹۸۰) ۳۳ گزارش مراجعه کنید. کمیسیون بین‌المللی ICRU: یکاهای و اندازه‌گیری‌های تابشی	در نقطه موردنظر از بافت $H = D \cdot Q \cdot N$ , $D$ دوز جذب شده، $Q$ فاکتور کیفیت و $N$ حاصل از کلیه فاکتورهای اصلاح است.	$H$	دوز معادل	۱۸-۵-۱۴	
TANGO VIDEO AUDIO CHEMO	به بند ۲۲-۸ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۸ مراجعه کنید.	$L_p = 10 \log \frac{P^2}{P_0^2} dB$ فشار صدا و مقدار مرجع در آکوستیک هوایبرد $p_0 = 20 \mu Pa$	$L_p$	تراز فشار صدا	۱۹-۵-۱۴	

کمیت‌ها	ملاحظات	تعریف	نماذج	نام	شماره بند	وجوه چندگانه
به بند ۱۵-۳-الف استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۳ مراجعه کنید.	۱ Hz:= $1\text{s}^{-1}$	Hz		هرتز		۱۴-۵-۱۴-الف
بار (bar) ۱ bar = 100 kPa استفاده از بار، باید محدود به دامنه فشار سیالات باشد.	$1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$	Pa		پاسکال		۱۵-۵-۱۴-الف
به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۸ مراجعه کنید.		$\text{W/m}^2$		وات بر مترمربع		۱۶-۵-۱۴-الف
گری نام ویژه ژول بر کیلوگرم است که مانند یکای SI برای دوز جذب شده، استفاده می‌شود. rad (rad), $1\text{ rad} = 10^{-2}\text{ Gy}$	$1\text{ Gy} = 1\text{ J/kg}$	Gy		گری		۱۷-۵-۱۴-الف
سیورت نام ویژه ژول بر کیلوگرم است که مانند یکای SI برای دوز برابر، استفاده می‌شود. rem (rem), $1\text{ rem} = 10^{-2}\text{ Sv}$	$1\text{ Sv} = 1\text{ J/kg}$	Sv		سیورت		۱۸-۵-۱۴-الف
	: تراز فشار صدا $p/p_0 = \sqrt{10}$ ; است که	B		بل		۱۹-۵-۱۴-الف

## ۶ کمیت‌ها و یکاها برای TANGO-OUT و TANGO-IN

جدول ۲ - کمیت‌ها، یکاها و تعاریف وجه TANGO

کمیت‌ها		TANGO-OUT و TANGO-IN		
نام	شماره بند	نماد	تعریف	ملاحظات
سرعت هدایت در فیبرهای عصبی	۱-۶-۱۴	c		سرعت هدایت
به بند ۱۶-۳ الف استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۳ مراجعه کنید	۲-۶-۱۴	$\omega$	$\omega = 2\pi f$ که در آن، $f$ بسامد است.	بسامد زاویه‌ای
	۳-۶-۱۴	$\Phi$	اختلاف فاز	اختلاف بین فاز ولتاژ $u = \hat{u} \cos(\omega t)$ و جریان الکتریکی $i = \hat{i} \cos(\omega t)$ که، $u$ مقدار لحظه‌ای ولتاژ، $\hat{u}$ مقدار پیک، $\hat{i}$ مقدار لحظه‌ای جریان الکتریکی، $\hat{i}$ پیک جریان، $\Phi$ بسامد زاویه‌ای و $t$ زمان می‌باشد.
به بند ۱-۵۱-۶ ۱ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید	۴-۶-۱۴	Z	$Z = U / I$ فاژور ولتاژ و $I$ فاژور جریان می‌باشد. به بند ۹-۵-۱۴ مراجعه کنید.	امپدانس
به بند ۶-۵۶ ۵۶-۶ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید.	۵-۶-۱۴	W	$W = \int_0^T u i \, dt$ که در آن $u$ و $i$ به ترتیب مقادیر لحظه‌ای ولتاژ و جریان در مدت زمان مشاهده می‌باشد.	توان فعال
به بند ۱-۱۱-۶ ۱۱-۶ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید. $\varphi$ را نماد ذخیره اعلام کرده است.	۶-۶-۱۴	V, $\varphi$	برای میدان‌های الکتروستاتیک، یک کمیت عددی که گرادیان (شیب) آن با علامت معکوس، برابر شدت میدان الکتریکی است. $E = -\nabla V$	پتانسیل الکتریکی
به بند ۱۳-۶ ۱۳-۶ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید.	۷-۶-۱۴	C	بار تقسیم بر اختلاف پتانسیل	ظرفیت خازن
اگر جرم ذره ثابت باشد، $F = m a$ خواهد بود که در آن جرم و $a$ ثابت است. به بند ۹-۳ ۳ استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۴ مراجعه کنید.	۸-۶-۱۴	F	$F = dp/dt$ $F$ نیروی منتج از فعالیت بدنه $p^I$ مقدار حرکت بدنه و $t$ زمان است.	نیرو

۱ - P مقدار استفاده شده برای اندازه‌گیری حرکت بدنه، برابر با تولید توده بدنه و سرعت آن است. حرکت خطی نیز نامیده می‌شود.

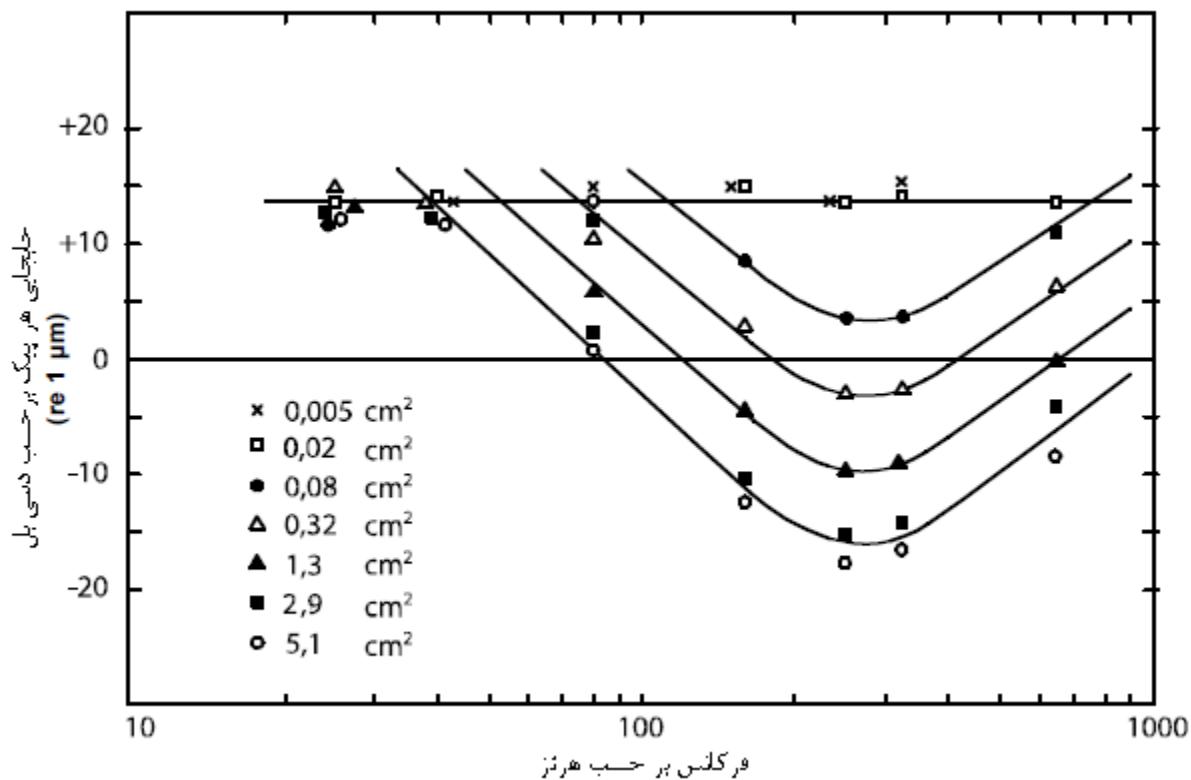
TANGO-OUT و TANGO-IN					
کمیت‌ها	ملاحظات	تعريف	نماذج	نام	شماره بند
	سرعت هدایت فیبر عصبی حامل بین $80 \text{ m/s}$ و $60 \text{ m/s}$ مراجعه کنید.	به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید.	m/s	متر بر ثانیه	الف-۱-۶-۱۴
			rad/s <sup>-1</sup>	رادیان بر ثانیه ثانیه به توان منفی ۱	الف-۲-۶-۱۴ ب-۲-۶-۱۴
			rad	رادیان	الف-۳-۶-۱۴
			$\Omega$	اهم	الف-۴-۶-۱۴
$h = 3.6 \text{ MJ} . 1 \text{ kW}$			J W.hr	ژول وات ساعت	الف-۵-۶-۱۴ ب-۵-۶-۱۴
میلی ولت $\mu\text{V}$ , میکرو ولت $\mu\text{V}$ معمولًاً در فیزیولوژی انسان کاربرد دارند.	$1 \text{ V} = 1 \text{ kg.m}^2/(\text{s}^3.\text{A})$	V		ولت	الف-۶-۶-۱۴
پیکوفاراد pF، نانو فاراد nF معمولًاً در فیزیولوژی انسان کاربرد دارند.	$1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$	F		فاراد	الف-۷-۶-۱۴
به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۴ مراجعه کنید.	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2$	N		نیوتون	الف-۸-۶-۱۴
به استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۴ مراجعه کنید.	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg.m/s}^2$	N		نیوتون	الف-۸-۶-۱۴

جدول ۲ - ادامه

کمیت‌ها		TANGO-OUT و TANGO-IN		
ملاحظات	تعریف	نماذج	نام	شماره بند
<p>به شکل‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و همچنین به مراجع [4]، [5]، [6]، [7]، [8] و [11] مراجعه کنید.</p> <p>یادآوری - تمام آستانه‌های تعریف شده در بند ۲-۳، در وجه TANGO-IN به کارمی‌رونده. ولی مقادیر به دست آمده خارج از دامنه این استاندارد بوده و در برخی موارد هنوز مشخص نشده‌اند.</p> <p>برای وجه TANGO-IN تمام آستانه‌ها همیشه بالاتر از آستانه تشخیص است.</p> <p>آستانه راحتی به نوع گیرنده تحریک شده بستگی دارد.</p> <p>برای آستانه‌های TANGO-IN، تحریک بیشینه ممکن بدون درد معمولاً به عنوان آستانه ایمنی استفاده می‌شود که در حدود ۵۰ dB بالاتر از آستانه تشخیص تمام اشکال تحریکی در وجه TANGO-IN می‌باشد.</p>	<p>آستانه لمس، لرزش و هر نوع محرک پوست</p>	$F_t$	آستانه لمس	۹-۶-۱۴

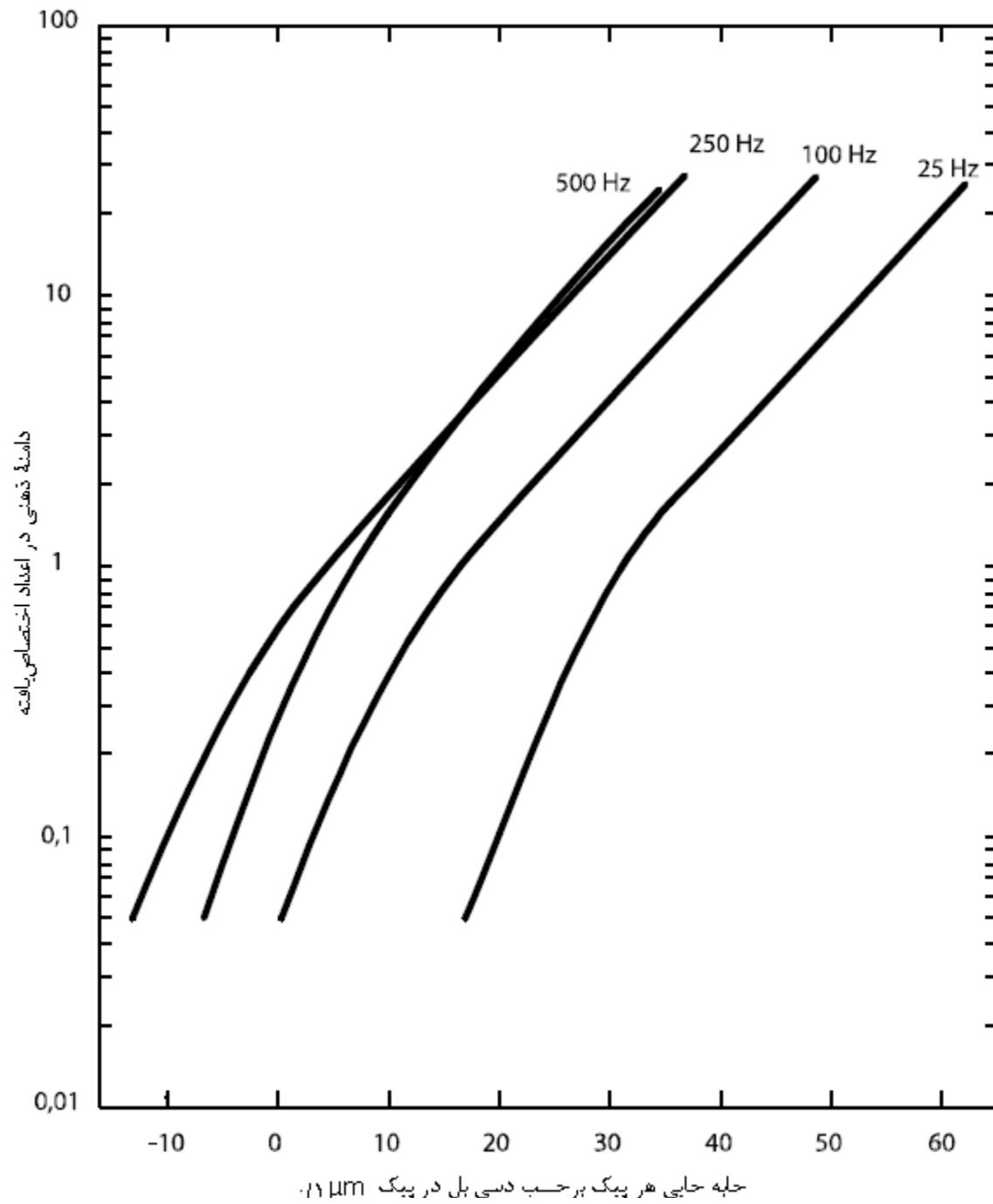
TANGO-OUT و TANGO-IN				
نام	شماره بند	نماد	تعريف	ملاحظات
	۱۴-۶-۹-الف			<p>آستانه‌های لمسی می‌توانند شامل هر کدام از یکاهای جدول بند ۵ و یکاهای ذکر شده در ۱-۶-۱۴-الف تا ۱۴-۸-الف، باشند.</p> <p>دادن یکای مستقل برای هر آستانه لمسی، خارج از حدود کاربرد این استاندارد است. چراکه آستانه‌ها به ماهیت محرک TANGO-IN و تشخیص ترمینال‌های عصبی آزاد، دیسک‌های مرکل، اجسام مایسner، اندام رافینی یا اجسام پاچینی بستگی دارند.</p> <p>آستانه‌های تشخیص برای کنتاکتورهای (کلیدهای) ارتعاش در شکل ۳ آورده شده‌اند. شکل ۴ منحنی‌های فوق آستانه را برای تمام کاتال‌های گیرنده نشان می‌دهد.</p> <p>اجسام پاچینی: بیشینه حساسیت بین ۲۵۰ Hz تا -20dB (0,1 µm)؛ ۵۰۰ Hz است. این اجسام انرژی موضعی و زمان (بسامد، مدت زمان) را هماهنگ می‌کنند. منحنی پاسخ U شکل بوده و تابعی از بسامد است.</p> <p>اجسام مایسner: بیشینه حساسیت در حدود 15dB(15µm)؛ 30Hz است. منحنی مستقل از موضع تحریک بوده (ولی نه از هماهنگی مکانی) و U شکل کم‌عمق است.</p> <p>دیسک‌های مرکل (مجموعه عصبی): منحنی مسطح در بسامدهای پایین ۰,4 Hz تا 100 (25µm) +25dB:Hz منحنی پاسخ مستقل از موضع تحریک و زمان است.</p> <p>رافینی-پاچینی: منحنی پاسخ U شکل در بسامدهای بالا ۱۰۰ Hz تا ۵۰۰ Hz؛ در حدود ۲۰ dB بیشینه حساسیت در (Hz) ۲۵۰-۳۰۰؛ +10dB (10µm) بالاتر از آستانه پاچینی.</p>

**یادآوری**- کمیت‌ها و یکاهای دیگر و نمادهای آن‌ها در استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۳، فضا و زمان داده شده است. (پوست در تماس خود را در مختصات چهار بعدی نشان می‌دهد)، استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۴ مکانیک، استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۵ ترمودینامیک، استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۶ الکترومغناطیس، استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۹ شیمی فیزیک و فیزیک مولکولی، استاندارد ISO/IEC 80000-10-10 ISO/FDIS فیزیک اتمی و هسته‌ای (پوست این انرژی فیزیکی را تشخیص داده و هم آن را باز می‌گرداند) می‌توانند به TANGO-IN و/یا TANGO-OUT مرتبط باشند.



یادآوری- اثرات اندازه کنترکتور (تجمع مکانی) به صورت افزایش پیش‌روندۀ حساسیت، هم‌مان با گسترش سطح آن از  $0,005 \text{ cm}^2$  به  $5,1 \text{ cm}^2$  نشان داده می‌شود.

شکل ۳- آستانه‌های تشخیص برای نوسان‌گرهای کنترکتور، اندازه‌گیری شده در برجستگی تنار بر حسب دسیبل در پیک با مرجع  $1 \mu\text{m}$



یادآوری- تمام منحنی‌ها توابع نیرو را با توان ۱,۰ در وسط و بالای دامنه شدت‌ها توصیف می‌کنند. منحنی‌ها از چپ به راست، برای کانال‌های گیرندهٔ پاچینی، رافینی- پاچینی، مایسner و مرکل فوق آستانه هستند.

شکل ۴- دامنهٔ ذهنی ارتعاش در اعداد داده شده به عنوان تابعی از دامنهٔ ارتعاش بر حسب دسی بل در پیک با ارجاع به

$$10 \mu\text{m}$$

## ۷ کمیت‌ها و یکاها برای VIDEO-IN و VIDEO-OUT

### ۱-۷ متن مقدماتی سازگاری با تاریکی

آستانه تشخیص بینایی به پیشینه تحریک چشم وابسته است. به عبارت دیگر، میزان نور تشخیص داده شده به سطح نوری که مورد قبلًا در برابر آن قرار گرفته است و مدت زمان قرارگیری در برابر نور بستگی دارد. قرار گرفتن در برابر میزان نوری که بهوضوح مشاهده می‌شود به نام «سازگاری با نور» یا بینایی فوتوبیک و قرار گرفتن در برابر میزان بسیار کم‌نور به نام «سازگاری با تاریکی» یا بینایی اسکوتوبیک شناخته می‌شوند. تجربه معمول تطبیق با نور عدم توانایی تشخیص اشیاء در محیط تاریک پس از حرکت از محیط روشن می‌باشد (برای مثال، ورود به سالن تاریک سینما). سازگاری با تاریکی اثرات معکوسی دارد، مثل تجربه نسبتاً دردناک خروج از سالن سینمای تاریک به روشنایی آفتاب.

این ارتباطات پیچیده شامل عوامل متعدد دخیل در اندازه‌گیری نور می‌باشند. یک فاکتور مهم، توزیع انرژی یا تحریک یک جانبه عصبی است که در فووا<sup>۱</sup> و حاشیه شبکه، بسیار متفاوت رخ می‌دهد. شکل ۷ آستانه‌های ردیابی یک درخش نور را نشان می‌دهد. آستانه روشنایی به صورت تابعی از مدت زمان گذشته در تاریکی نشان داده شده است. شکل ۷ نشان می‌دهد که منحنی‌ها در فووا و حاشیه شبکیه چشم، تفاوت بسیار چشمگیری دارند: منحنی فووا مسطح بوده و از آن حاشیه به صورت لگاریتمی کاهش می‌یابد (شکل ۷ خلاصه‌ای از مرجع [9] می‌باشد).

---

۱- گودی مرکزی (fovea) که بیشترین تراکم یاخته‌های مخروطی چشم را داراست در لکه زرد قرار دارد. یاخته‌های مخروطی گونه‌ای از یاخته‌های گیرنده نور هستند که به مغز توانایی دیدن رنگ‌ها و جزئیات ظریف اشیا را می‌دهند و بیشتر در نور قوی تحریک می‌شوند. بنابراین، این بخش که در انتهای چشم و در راستای مردمک قرار دارد، در دقیقت و تیزبینی چشم نقش دارد.



۲-۷ کمیت‌ها و یکاها

جدول ۳ - کمیت‌ها، یکاها و تعاریف وجه VIDEO

کمیت‌ها		VIDEO-IN و VIDEO-OUT		
ملاحظات	تعریف	نماد	نام	شماره بند
	به بند ۱۰-۷ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ مراجعه کنید.	$\Phi, (\Phi_0)$	شار نوری	۱-۷-۱۴
	به بند ۱۱-۷ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ مراجعه کنید.	$P$	شار تابشی، توان تابشی	۲-۷-۱۴
	به بند ۱۷-۷ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ مراجعه کنید.	$E, (E_0)$	پرتودهی	۳-۷-۱۴
	به بند ۱۷-۷ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ مراجعه کنید.	$I, (I_0)$	شدت تابش	۴-۷-۱۴
پیشتر نشر تابشی نامیده می‌شد.	به بند ۱۶-۷ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ مراجعه کنید.	$M, (M_0)$	گسیل تابشی	۵-۷-۱۴
پیشتر نشر درخشنده نامیده می‌شد.	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۳۸-۷ مراجعه کنید.	$M, (M_V)$	گسیل نوری	۶-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۱۳-۷ مراجعه کنید.	$L, (L_0)$	تابش	۷-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۱-۱۹-۷ مراجعه کنید.	$\epsilon(\lambda)$	تابندگی طیفی	۸-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۲۰-۷ مراجعه کنید.	$\pi(\lambda)$	عبور طیفی	۹-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۲۰-۷ مراجعه کنید.	$\rho(\lambda)$	بازتابش طیفی	۱۰-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۳۴-۷ مراجعه کنید.	$E, (E_V)$	شدت روشنایی	۱۱-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۳۵-۷ مراجعه کنید.	$L, (L_V)$	درخشنده	۱۲-۷-۱۴
	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ بند ۲۸-۷ مراجعه کنید.	$V$	کلارآیی لومینوس	۱۳-۷-۱۴

**یکاها VIDEO-OUT و VIDEO-IN**

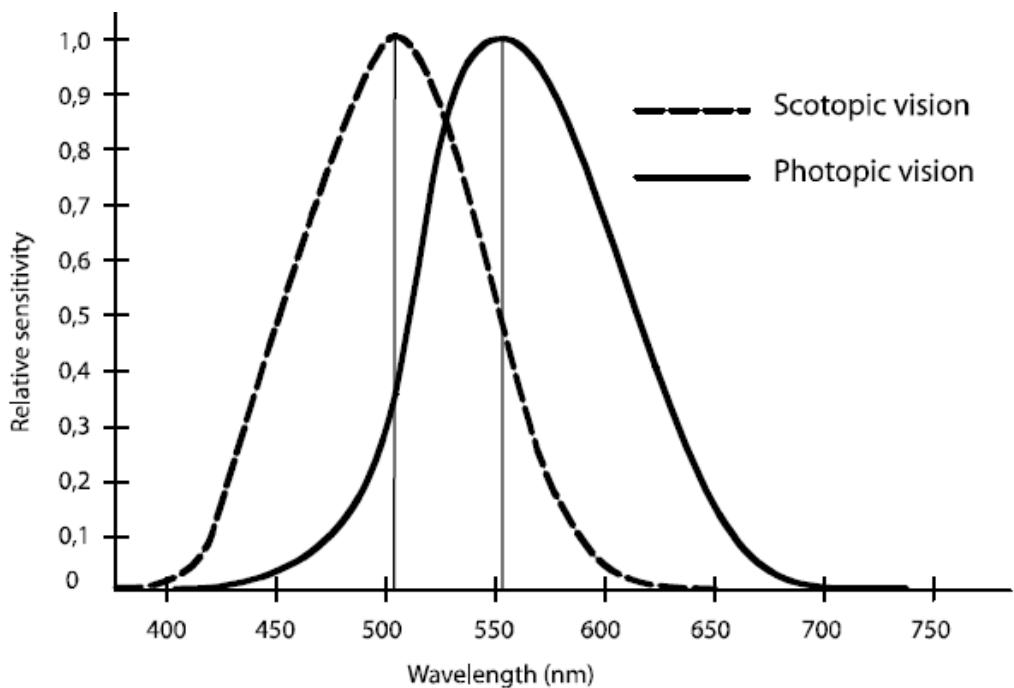
شماره بند	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱-۷-۱۴ الف	لومن	Lm		
۲-۷-۱۴ الف	وات	W		
۳-۷-۱۴ الف	وات بر مترمربع	W/m <sup>2</sup>		
۴-۷-۱۴ الف	وات بر استرادیان	W/sr		
۵-۷-۱۴ الف	وات بر مترمربع	W/m <sup>2</sup>		
۶-۷-۱۴ الف	وات بر استرادیان مربع	W/sr <sup>2</sup>		
۷-۷-۱۴ الف	وات بر استرادیان بر مترمربع	W/(sr. m <sup>2</sup> )		
۸-۷-۱۴ الف	وات بر هرتز	W/Hz		
۹-۷-۱۴ الف	یک	1	به بند ۲-۳-۰ مراجعه کنید.	
۱۰-۷-۱۴ الف	یک	1	به بند ۲-۳-۰ مراجعه کنید.	
۱۱-۷-۱۴ الف	لوکس	lx	1 lx:= 1 lm/m <sup>2</sup>	
۱۲-۷-۱۴ الف	کاندلا در مترمربع	cd.m <sup>2</sup>		
۱۳-۷-۱۴ الف	یک	1	به بند ۲-۳-۰ مراجعه کنید.	

جدول ۳ - ادامه

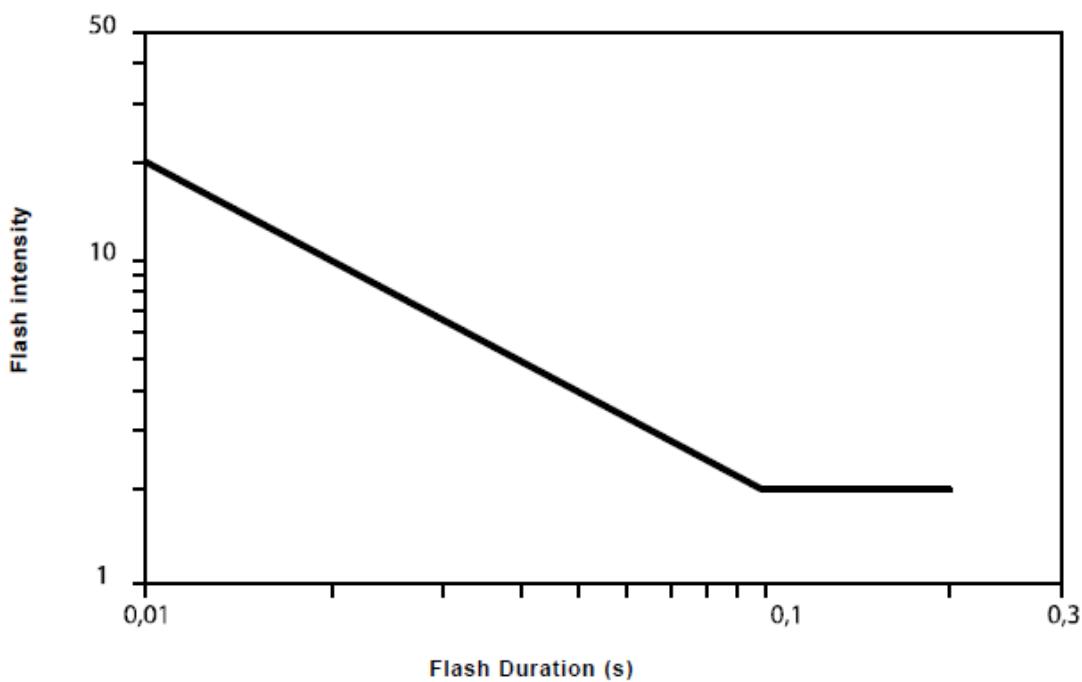
کمیت‌ها		VIDEO-IN و VIDEO-OUT		
نام	شماره بند	نماد	تعریف	ملاحظات
آستانه عملکرد هشدار در برابر نور	۱۴-۷-۱۴		توانایی چشم انسان برای تشخیص نور در زاویه شعاعی $1^{\circ}$ در مدت زمان داده شده شده (تجمع زمانی).	حالات بینایی اسکوتوپیک و فوتوفیک در شکل ۵ نشان داده شده‌اند.
تابع تجمع زمانی	۱۵-۷-۱۴		توانایی چشم انسان در ایجاد یک سیگنال متضاد با سیگنال‌های رسیده به چشم دریک بازه زمانی.	توانایی تشخیص با مدت زمان دریافت (تجمع زمانی) واحدهای نور (فوتون‌ها) تا یک مدت زمان از ۶۰ تا ۷۰ میلی‌ثانیه (قانون بلوخ) ارتباط مستقیم دارد. فراتر از ۷۰ میلی‌ثانیه، زمان دریافت نور دیگر ارتباطی نخواهد داشت. به شکل‌های ۶ و ۷ مراجعه کنید.
تابع تجمع مکانی	۱۶-۷-۱۴		توانایی ایجاد یک سیگنال متضاد با سیگنال‌های رسیده از جهات مختلف.	میزان جریان انتشار فوتون در واحد سطح (تجمع مکانی)، از یک محرك در مدت زمان داده شده به اندازه سطح تحریک شده بستگی دارد (قانون ریکو). به شکل ۸ مراجعه کنید. یک تناسب مستقیم بین نشر فوتون و هماهنگی مکانی در بالاتر از ۱۰۰ استرادیان وجود دارد. در کنار این منطقه، نسبت موردنظر از قانون پایپر تبعیت می‌کند که درخشندگی با جذر منطقه تحریک شده نسبت عکس دارد.
سازگاری	۱۷-۷-۱۴		بازگشت به توانایی بینایی، پس از قرار گرفتن در نور (سازگاری تاریکی)	انطباق یک پیشرفت عادی را تا ۳۵ دقیقه در تاریکی دنبال می‌کند. تغییر توانایی چشم در سازگاری خود با تاریکی پس از قرارگیری در معرض نور، یک دامنه شدت $10^{\circ}$ :۱ را پوشش می‌دهد.
آستانه‌های بینایی	۱۸-۷-۱۴	۷V	آستانه‌های حساسیت چشم	به شکل‌های ۵، ۶ و ۷ مراجعه کنید.

**یکاها VIDEO-IN و VIDEO-OUT**

شماره مورد	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱۴-۷-۱۴-الف	لوکس	lx		
۱۵-۷-۱۴-الف	یک بر ثانیه بر استرadian		۱/(s.sr)	
۱۶-۷-۱۴-الف	متر	m		
۱۷-۷-۱۴-الف	ثانیه	s		
۱۸-۷-۱۴-الف				یکاهای به کار رفته در مشخص کردن آستانه‌های بینایی می‌توانند هر کدام از یکاهای جدول بند ۵ و ۱۴-۷-۱-الف تا ۱۷-۷-۱۴-الف را شامل شوند. از آنجایی که آستانه‌ها به ماهیت محرک و VIDEO-IN و تشخیص توسط سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای شبکیه بستگی دارند؛ این استاندارد نمی‌تواند برای هر کدام از آستانه‌های بینایی، یکاهایی تعیین کند.
یادآوری - دیگر کمیت‌ها و یکاهای آن‌ها در استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۳ فضا و زمان داده شده است. (چشم انسان در سیستم مختصات زمان و مکان خود را نشان می‌دهد و پویشگرهای عنبیه مختصات دکارتی یا کروی را به کار می‌برند (به استاندارد ملی شماره ۶-۹۸۱۹) و استاندارد ملی شماره ۹۸۱۹-۷ نور (چشم، انرژی نور را تشخیص می‌دهد و هم‌چنین سطح بدن انسان نیز همین پدیده را منعکس می‌نماید) می‌توانند به VIDEO-IN و/با VIDEO-OUT مربوط باشند.				

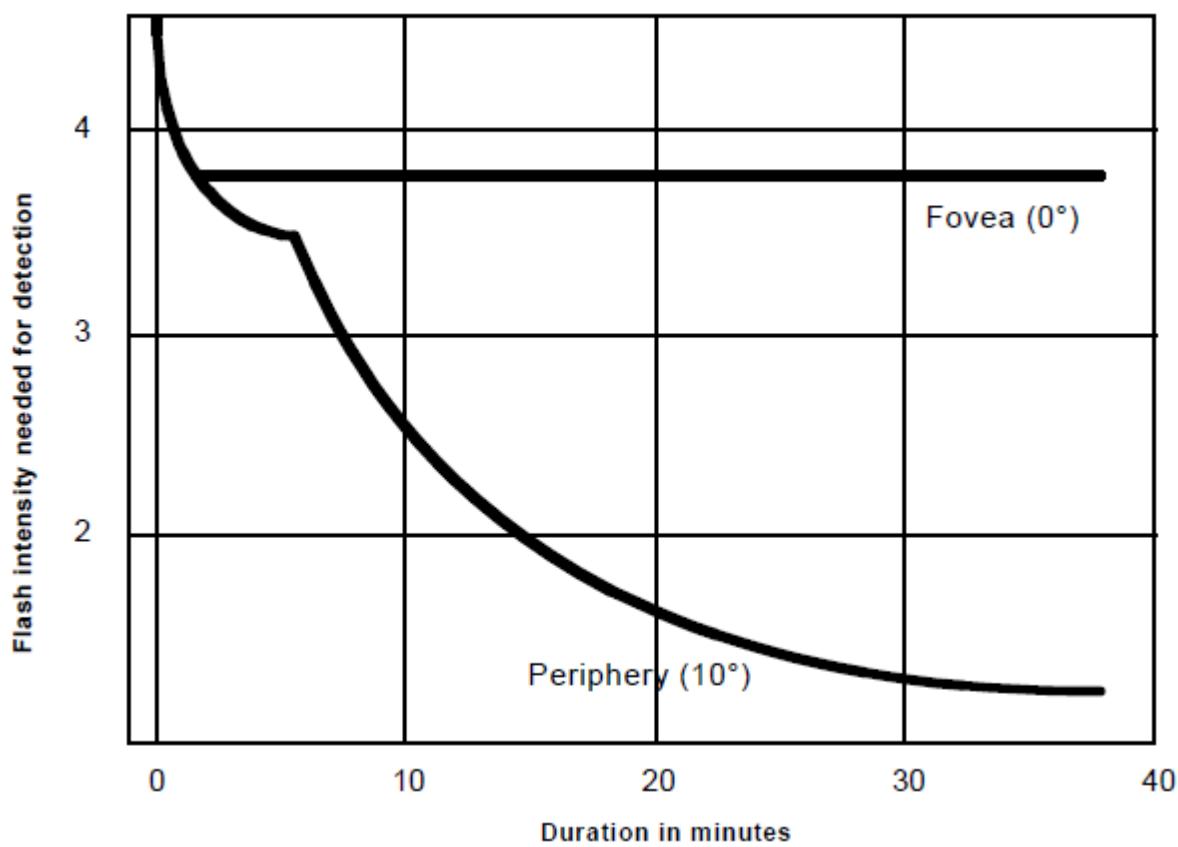


شکل ۵- حساسیت طیفی چشم

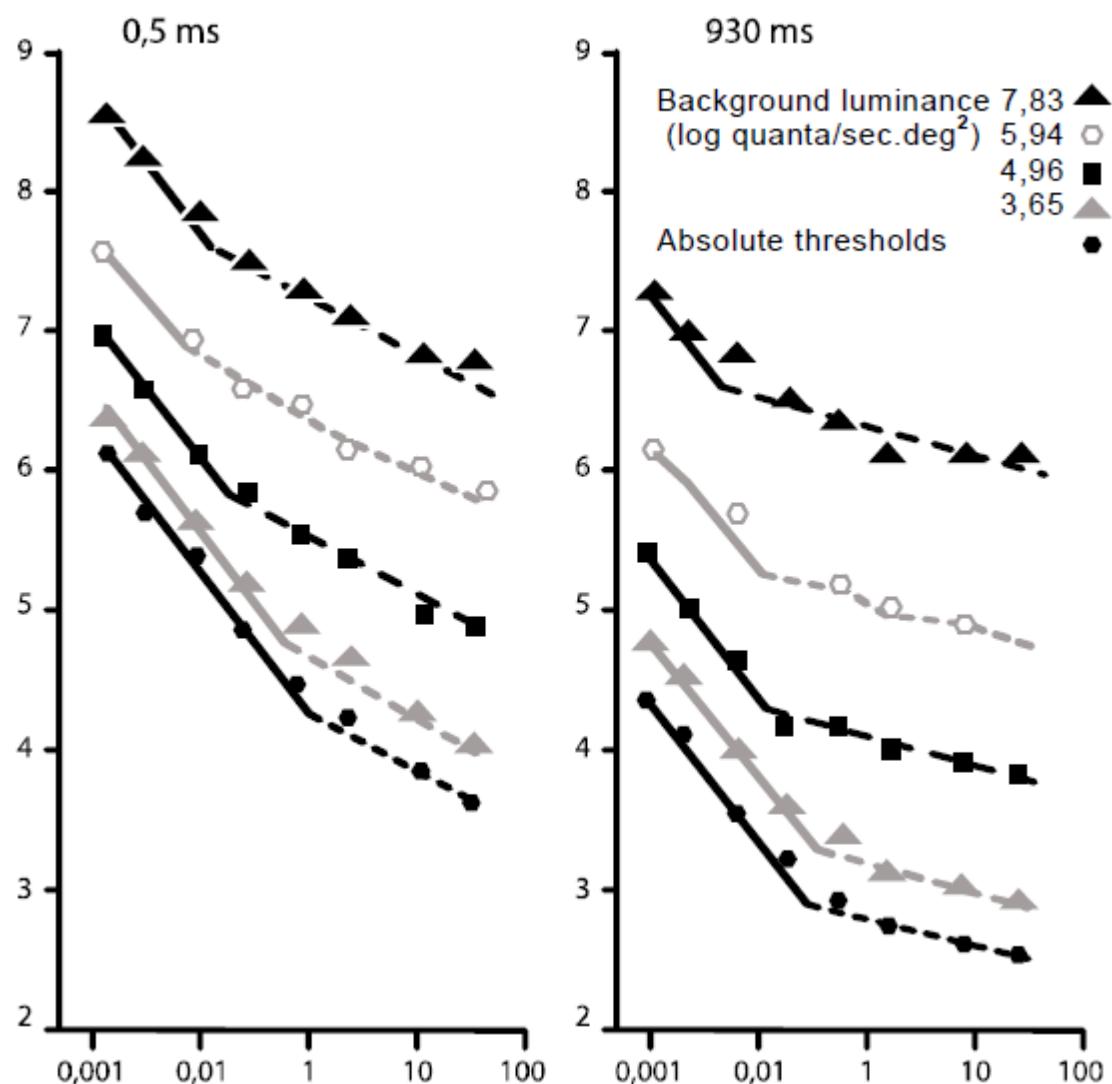


یادآوری- بالای این خط، درخشش قابل ردهابی و تشخیص در نظر گرفته می شود و بالعکس برای قسمت پایین خط.

شکل ۶- تجمع زمانی- قانون بلوخ



شکل ۷- آستانه‌ها برای فووا و حاشیه چشم برای تشخیص آزمایش درخشش، با استفاده از یک دیسک سفید پس از انطباق با تاریکی (به پیوست الف بند [۹] مراجعه کنید)



یادآوری- خط پیوسته نشانگر منطقه‌ای است که قانون ریکو بر آن صادق است و کنار آن قانون پایپر.

شكل ۸- تجمع مکانی



## ۸ کمیت‌ها و یکاها برای AUDIO-IN و AUDIO-OUT

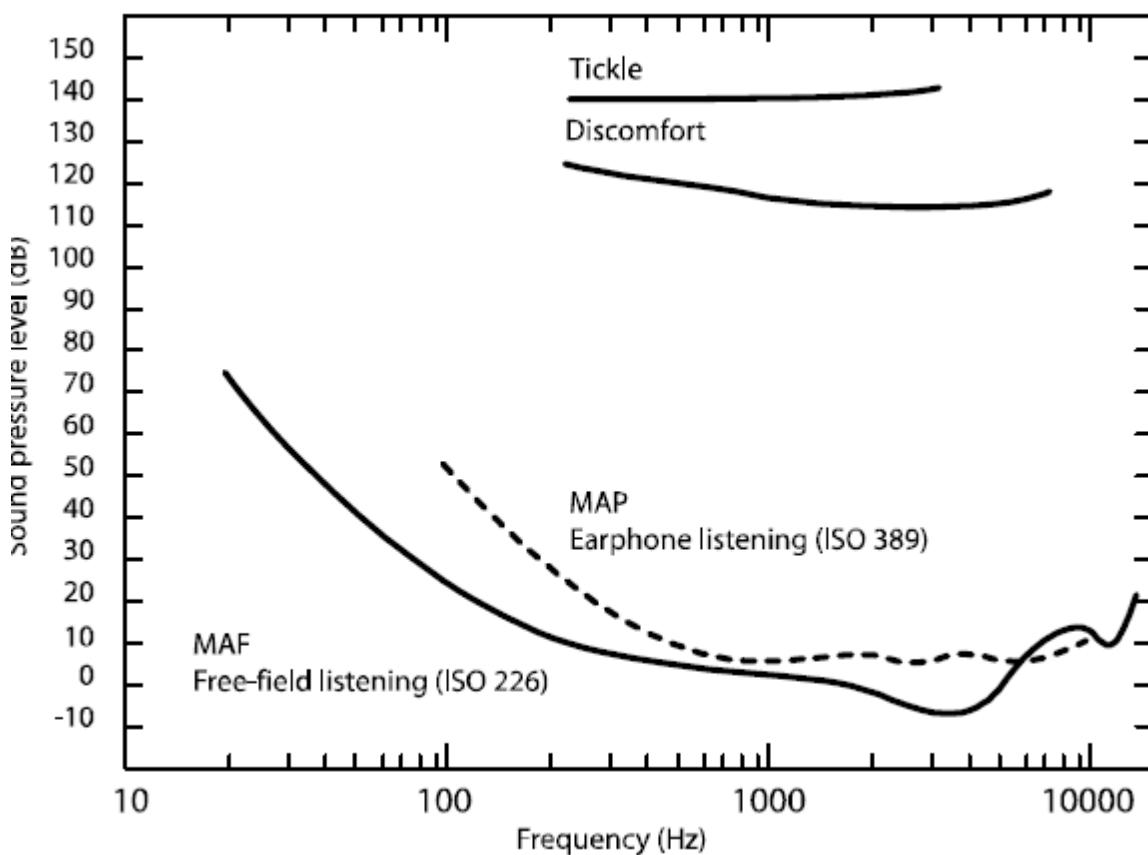
جدول ۴ - کمیت‌ها، یکاها و تعاریف برای وجه AUDIO

کمیت‌ها و یکاها برای AUDIO-IN و AUDIO-OUT				
شماره بند	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱-۸-۱۴	فشار صدا، تنفس	$p_i, (Pa)$	تفاوت بین فشار لحظه‌ای و فشار ایستایی	نماد فشار صدا اغلب بدون تغییر در مقدار ( $rms^1$ ) به کارمی‌رود. برای سطح فشار صدا مورد به بند ۱۹-۵-۱۴ مراجعه کنید. به بند ۲-۹-۸ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۸ مراجعه کنید. به شکل‌های ۹ و ۱۰ مراجعه کنید.
۲-۸-۱۴	مقاومت آکوستیک	$Z_a$	دریک سطح، خارج قسمت کامل فشار متوسط صدا بر همین سطح و سرعت جریان حجمی صدا در همین سطح.	به بند ۱۰-۸ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۸ مراجعه کنید.
۳-۸-۱۴	توان صدا	$P, (P_a)$	در گذر از یک سطح، فشار آکوستیک با جزء طبیعی سرعت لحظه‌ای یک ذره، دریک نقطه از سطح تولید می‌شود.	به بند ۱۶-۸ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۸ مراجعه کنید.
۴-۸-۱۴	اختلاف پتانسیل	$U, (V)$		به بند ۲-۱۱-۶ استاندارد ملی ۹۸۱۹-۶ مراجعه کنید.
۵-۸-۱۴	آستانه شنوایی	$F_a$	آستانه‌های حساسیت به سیگنال‌های شنیداری و سایر ورودی‌های گوش و یا حس شنیدن	

-۱ مقدار مؤثر یا جذر متوسط مربع: مقداری آماری از اندازه کمیت متغیر است.

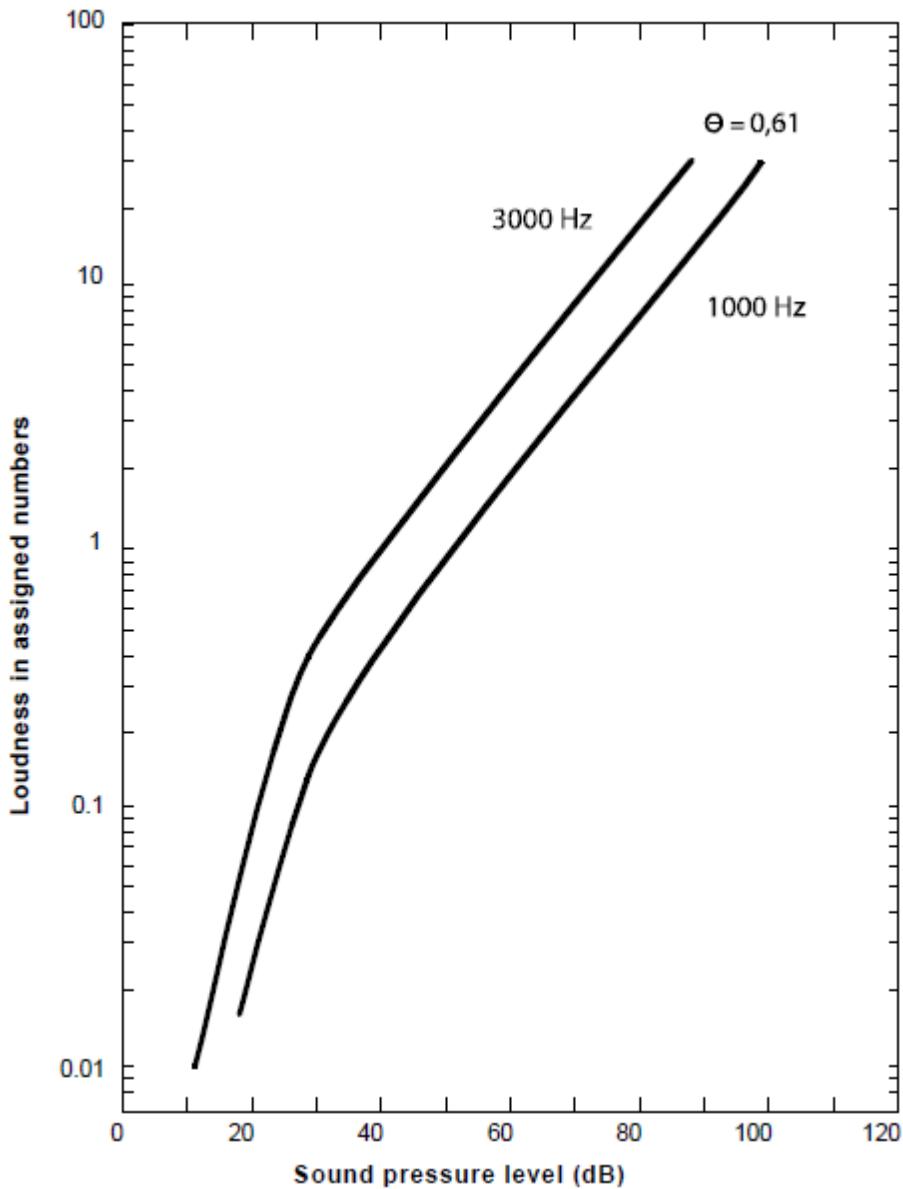
### AUDIO-IN و AUDIO-OUT یکاها

شماره مورد	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱-۸-۱۴-الف	پاسکال	Pa	$1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$	آستانه حساسیت به فشار آکوستیک برای گوش انسان $20\mu\text{Pa}$ است.
۲-۸-۱۴-الف	پاسکال ثانیه بر مترمکعب	Pa.s/m-3		
۳-۸-۱۴-الف	وات	W	$1\text{W}=1\text{j/s}$	
۴-۸-۱۴-الف	ولت	V	$1\text{V}=1\text{W/A}$	
۵-۸-۱۴-الف				یکاهای به کاررفته در مشخص کردن آستانه‌های شناوری می‌توانند هر کدام از یکاهای جدول بند (۵) و -۴-۸-۱۴-الف تا -۴-۸-۱۴-الف را شامل شوند. از آنجایی که آستانه‌ها به ماهیت محرک AUDIO-IN و تشخیص توسط سلول‌های حسی مو مانند، پردهٔ صماخ و حلزون گوش بستگی دارند؛ این بخش از ISO/IEC 80000 نمی‌تواند برای هر کدام از آستانه‌های بینایی، یکاهایی تعیین کند.
یادآوری - دیگر کمیتها و یکاها و نمادهای آن‌ها در استاندارد ملی ۹۸۱۹-۳ فضا و زمان داده شده است. (گوش انسان در دستگاه مختصات زمان و مکان خود را نشان می‌دهد و استاندارد ملی ۹۸۱۹-۸ آکوستیک (گوش انرژی فیزیکی صدا و آواشناسی را ردیابی می‌کند) می‌توانند به IN-AUDIO و/یا OUT-AUDIO مربوط باشند.				



یادآوری- منحنی‌های پایین، کمینه فشار قابل شنیدن (MAP) که جوانان (۲۰ تا ۴۰ سال) با شنوایی طبیعی، توانایی شنیدن آن را با گوشی دارند و نیز کمینه فشار حوزه قابل شنیدن (MAF) که امکان شنیدن آن در یک میدان آزاد وجود دارد را نشان می‌دهند. آستانه‌های ناراحت و ضربه نیز نشان داده شده‌اند.

شکل ۹- آستانه‌ها به عنوان تابعی از بسامد



یادآوری- منحنی‌ها توابع نیرو با توان  $10^{0.61}$  وسط و بالای دامنه‌های شدت را نشان می‌دهند.  
شكل ۱۰- دامنه‌ذهنی در اعداد اختصاص یافته به عنوان یک تابع سطح فشار صدا در دسیبل

## ۹ کمیت‌ها و یکاها برای CHEMO-OUT و CHEMO-IN

جدول ۵- کمیت‌ها، یکاها و تعاریف برای وجه CHEMO

کمیت‌ها CHEMO-IN و CHEMO-OUT				
ملاحظات	تعریف	نماد	نام	شماره مورد
به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۴ بند ۲-۴ مراجعه کنید.	جرم تقسیم بر حجم	$\rho$	چگالی جرمی	۱-۹-۱۴
	جرم B تقسیم بر حجم مخلوط که با [B] نشان داده می‌شود.	$\rho_B$	تراکم جرم B	۲-۹-۱۴
	تمام انواع انرژی	E	انرژی	۳-۹-۱۴
$N_A \approx 6,022\ 141\ 79\ (30) \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$ (CODATA 2006) به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۹ بند ۴-۹ مراجعه کنید.	تعداد ذرات پایه (اتم‌ها یا مولکول‌ها) تقسیم بر مقدار ماده $N_A = N/n$ ۱۴.۵.۱۲.a	$L, N_A$	عدد آووگادرو	۴-۹-۱۴
به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۹ بند ۲۶-۹ مراجعه کنید.	فشار مازاد موردنیاز برای نگهداری تعادل اسمزی بین یک محلول و حلal خالص که با دیواره قابل نفوذ در برابر حلal از هم جدا شده‌اند.	$\pi$	فشار اسمزی	۵-۹-۱۴
	نیروی یونی یک محلول با $I = (\frac{1}{2}) \sum z_i^2 m_i$ تعریف می‌شود که در آن مجموع $\sum$ تمام یون‌های با بار $Z_i$ و مولالیتی $m_i$ را در بر می‌گیرد.	I	نیروی یونی	۶-۹-۱۴
به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۶ بند ۴۲-۶ مراجعه کنید.	چگالی جریان الکتروولیتیکی تقسیم بر شدت میدان الکتریکی.	K, σ	هدایت الکتروولیتیکی	۷-۹-۱۴
این شامل تشخیص بینی انسان و سایر حسگرهایست. آستانه‌ها به ماهیت بو استگی دارند. مقادیری که جداول برای آستانه‌ها ارائه می‌دهند، خارج از محدوده این استاندارد هستند.	آستانه غلظت‌های دسته‌های گوناگون بویایی که قابل تشخیص هستند.	F°	آستانه بویایی	۸-۹-۱۴

### یکاها و CHEMO-IN و CHEMO-OUT

شماره مورد	نام	نماد	تعريف	ملاحظات
۱-۹-۱۴-الف	کیلوگرم بر مترمکعب	kg/m <sup>3</sup>		دیگر یکاها نظری $1\text{mg/l}$ یا $1\text{kg/l}$ اغلب به کاربرده می‌شوند. همچنین، $10^{-3}\text{mg/l}$ یکای مفید غلظت برای حس‌های انسانی است.
۲-۹-۱۴-الف	کیلوگرم بر مترمکعب	kg/m <sup>3</sup>		
۳-۹-۱۴-الف	ژول	J		
۴-۹-۱۴-الف	مول به توان منفی یک	mol <sup>-1</sup>		
۵-۹-۸۱۴-الف	پاسکال	Pa		
۶-۹-۱۴-الف	زیمنس بر متر	S/m		$1\text{S}=1\Omega^{-1}$
۷-۹-۱۴-الف	مول بر کیلوگرم	mol/Kg		
۸-۹-۱۴-الف				یکاهای به کاررفته در مشخص کردن آستانه‌های بیویابی می‌توانند هر کدام از یکاهای بند (۵) و ۱-۹-۱۴-الف تا ۷-۹-۱۴-الف را شامل شوند.
۹-۹-۱۴-الف				یکاهای به کاررفته در مشخص کردن آستانه‌های چشایی می‌توانند هر کدام از یکاهای بند ۵ و ۱-۹-۱۴-الف تا ۷-۹-۱۴-الف را شامل شوند.
یادآوری - دیگر کمیتها و یکاها و نمادهای آن‌ها در استاندارد ملی ۹۸۱۹-۳ فضا و زمان داده شده است. (حس‌های شیمیایی در دستگاه مختصات زمان و مکان خود را نشان می‌دهند) و استاندارد ملی ۹۸۱۹-۹ شیمی‌فیزیک و فیزیک مولکولی (حس‌های شیمیایی انسانی این انرژی فیزیکی و بازتاب آن را ردیابی می‌کنند) می‌توانند به CHEMO-IN و/یا CHEMO-OUT مربوط باشند.				

## ۱۰ کمیت‌ها و یکاها برای RADIO-IN و RADIO-OUT

**جدول ۶- کمیت‌ها، یکاها و تعاریف برای وجه RADIO**

کمیت‌ها برای RADIO-IN و RADIO-OUT				
شماره مورد	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱-۱۰-۱۴	فعالیت	A	مقدار انتقال خودبه‌خودی هسته‌ای در واحد زمان	برای یک واپاشی نمایی $A = \lambda N$ که در آن $\lambda$ ثابت واپاشی/ست. میزان هسته‌هایی $N$ رانشان می‌دهد که در وضعیت انرژی خاص قرار دارند. زمان نیمه‌عمر یعنی زمانی که طول می‌کشد تا فعالیت به نصف مقدار اولیه‌اش برسد؛ نیز معمولاً به کارمی‌رود. (برای فروپاشی نمایی، دو برابر این زمان لازم است تا فعالیت به یک‌چهارم میزان اولیه‌اش برسد و به همین ترتیب)
۲-۱۰-۱۴	فعالیت جرمی	a	فعالیت تقسیم بر جرم کل نمونه	
۳-۱۰-۱۴	سرعت قرار گرفتن در معرض	X'	$X' = dX/dt$	
۴-۱۰-۱۴	آستانه‌های فعالیت	F <sub>r</sub>	آستانه‌های حساسیت رادیواکتیویته بستگی دارند.	آستانه‌های رادیواکتیویته

### یکاها RADIO-IN و RADIO-OUT

شماره بند	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱۰-۱-الف	بکرل	Bq	$1\text{Bq}=1\text{s}^{-1}$	بکرل یک نام ویژه برای ثانیه به توان منفی یک بوده به عنوان واحد فعالیت SI که در به کار می رود. ضریب تبدیل: (Ci) کوری $1\text{Ci}=3.7 \cdot 10^{10}\text{Bq}$
۱۰-۲-الف	بکرل بر کیلوگرم	Bq/kg		
۱۰-۳-الف	کلمب بر کیلوگرم بر ثانیه	C/(kg.s)	$1\text{C}/(\text{kg} \cdot \text{s}) = \text{A}/\text{kg}$	
۱۰-۴-الف				یکاهای به کار رفته در مشخص کردن آستانه های رادیواکتیویته می توانند هر کدام از یکاهای بند (۵) و ۱۰-۱-الف تا ۱۴-۳-الف را شامل شوند. از آنجایی که آستانه ها به ماهیت محرك و بخشی از RADIO-IN بدن انسان که از آن متأثر شده است بستگی دارند؛ این بخش از ISO/IEC 80000 نمی تواند برای هر کدام از آستانه های بینایی، یکاهایی تعیین کند.
یادآوری - دیگر کمیتها و یکاهای آنها در استاندارد ملی ۹۸۱۹-۳ فضا و زمان داده شده است. (بدن انسان در دستگاه مختصات چهار بعدی خود را نشان می دهد) استاندارد ملی ۹۸۱۹-۷ نور (بدن انسان در برابر این تابش های الکترو مغناطیسی واکنش نشان می دهد، علاوه بر اینکه می تواند آنها را بازتاب دهد) و ISO 80000-10-۱۰ فیزیک اتمی و هسته ای (بدن انسان در برابر این تابش ها واکنش نشان داده و می تواند آنها را بسته به بلعیدن ماده رادیواکتیو یا دستگاه های کاشته شده، بازتاب دهد) می توانند به IN-RADIO-OUT و/یا OUT-RADIO-IN مربوط باشند.				

## 11 کمیت‌ها و یکاها برای CALOR-IN و CALOR-OUT

### 1-11 مقدمه‌ای درباره دمای بدن

اهمیت وجود فرعی CALOR-IN و CALOR-OUT (به مراجع [12] و [13] رجوع کنید) به دلیل وابستگی بقای انسان به ظرفیت بدن او در ثابت نگه داشتن دمای مرکزی بدن در محدوده کوچکی حدود  $37^{\circ}\text{C}$  است. هرگونه انحراف بزرگ از این محدوده، همیشه مهلک خواهد بود.

بخشی از سازوکار تنظیم دمای مرکزی بدن در پوست قرار دارد که دما توسط ترمینال‌های عصبی درون آن کنترل می‌گردد. این سازوکار شامل تعريق، لرز و تعدیل گردش خون در سیستم رگ‌های پوستی است. وجود حرارت (یا عدم وجود آن)، محرک حس‌های گرمایی در سطح پوست یا در نزدیکی آن است. عناصر عصبی دریافت‌کننده تغییرات دمایی تقریباً در  $150\text{ }\mu\text{m}$  تا  $200\text{ }\mu\text{m}$  زیر سطح قرار دارند. احساس گرما، سرما و گرما و سرمای شدید به عواملی چند که با یکدیگر روابط پیچیده‌ای دارند بستگی دارد؛ از آن جمله است صفر فیزیولوژیکی و منطقه خنثی.

صفر فیزیولوژیکی، معیار احساس گرما است که در مناطق مختلف بدن متفاوت است (کمینه:  $32^{\circ}\text{C}$  در لائے گوش، بیشینه:  $37^{\circ}\text{C}$  در ساعد). احساس گرما به هنگام تغییر دما در بالا یا زیر صفر فیزیولوژیکی، فراتر از یک محدوده باریک بنام منطقه خنثی، رخ می‌دهد. تغییر حرارت در درون منطقه خنثی، به میزان کمتر از آستانه‌های تشخیص رخ می‌دهد و در نتیجه آن، احساس حرارتی ایجاد نمی‌کند.

اندازه منطقه خنثی به مقدار صفر فیزیولوژیکی در منطقه تحريك شده بدن و سرعت تغییر دما بستگی دارد. همه این عوامل تا حد زیادی توسط دمای پوست، درست پیش از تحريك کنترل می‌شوند. این نظارت یک عامل مهم در احساس گرمایی است.

روش‌های متعددی برای ایجاد تغییرات دما در پوست و اندازه‌گیری آن به کاربرده می‌شوند. اولین روش انتقال گرما به صورت هدایت (یعنی قرار دادن اشیاء در تماس با پوست) است. نتیجه احساس مرکب خواهد بود، چون همزمان احساسات مکانیکی و گرمایی را شامل می‌شود. استفاده از لامپ‌های فروسرخ برای ایجاد تابش، عنصر مکانیکی را حذف می‌کند. جدیدترین ابزار، یخچال «پلتیه» است که از اصل پلتیه<sup>۱</sup> در یک دستگاه بر پایه جامد استفاده می‌کند. این دستگاه از دو هادی می‌تواند یک طیف دمایی از  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  تا  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  با نرخ تغییر  $0\text{ }^{\circ}\text{C/s}$  تا  $2\text{ }^{\circ}\text{C/s}$  ایجاد کند.

آزمون‌های بحرانی ثابت کردند که آستانه‌های تشخیص حرارت تابعی هستند از:

- الف- تغییر بر اساس انطباق دما به عنوان تابعی از دمای تطبیقی،
- ب- تغییر بر اساس دمای پوست به عنوان تابعی از زمان در معرض قرار داشتن،
- پ- تغییر بر اساس دمای پوست به عنوان تابعی از سرعت تغییر دما.

۱- اثر پلتیه، به پیوندگاه هم‌دمای بین دو ماده متفاوت نسبت داده می‌شود. وقتی از این پیوندگاه جریانی در یک جهت عبور کند، گرما ایجاد می‌شود. معکوس کردن جهت این جریان باعث جذب همان مقدار گرما می‌شود. این گرما با چگالی جریان و جهت جریانی که به تولید گرما می‌انجامد نسبت مستقیم دارد.

یک نکته بسیار مهم، دمایی است که باعث درد می‌شود. در بالاترین نقطه، یعنی دمای حدود  $45^{\circ}\text{C}$  همواره یک احساس درد نزد افراد عادی برانگیخته می‌شود. در دماهای پایین، وضعیت پیچیده‌تر است؛ چرا که با پایین آمدن دمای سطح پوست، سیستم عروقی برای مقابله با افت دما فعال شده تا گرمای پوست را تأمین کند. در نتیجه، دمایی که درد با آن گزارش می‌شود به مرور زمان به سطوح پایین‌تر افت می‌کند. با این حال، یک برآورد منطقی از طیف دمایی که در آن سرما باعث درد می‌شود، یعنی دمای بین  $14^{\circ}\text{C}$  و  $18^{\circ}\text{C}$  به دست می‌آید.

یک عامل بسیار مهم برای آسایش و اینمی افراد دمای محیط اطراف است. در این مورد هم مطالعات بسیاری توسط بخش بزرگی از کارخانه‌های تولیدکننده تجهیزات حرارتی فضاهای داخلی ( محل کار و زندگی)، انجام شده است. یکی از این مطالعات به افزایش میزان ناراحتی اشاره می‌کند که تابعی است از محرک‌های گرم و سرد که از حد آستانه راحتی فراتر هستند. نشان داده شده است که ناراحتی ناشی از افت دما، سریع‌تر از ناراحتی ناشی از افزایش دما بروز می‌کند. دماهایی که با آستانه راحتی  $14^{\circ}\text{C}$  اختلاف دارند نیز موجب ناراحتی می‌شوند.

## ۲-۱۱ کمیت‌ها و یکاهای

جدول ۷- کمیت‌ها، یکاها و تعاریف برای وجه CALOR

کمیت‌ها CALOR-IN و CALOR-OUT				
شماره بند	نام	نما	تعاریف	ملاحظات
۱-۱۱-۱۴	گرما، مقدار گرما	Q	تفاوت بین افزایش انرژی کل یک سیستم فیزیکی و کار انجام شده بر روی آن، نشان می‌دهد که مقدار ماده موجود در سیستم تغییری نکرده است. یادآوری- ایجاد گرما ممکن است به افزایش ترمودینامیک حرارت یا سایر موارد نظیر تغییر فاز یا فرآیندهای شیمیایی مربوط باشد.	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ بند ۱۶-۵ مراجعه کنید. گرمای منتقل شده در فرآیند انتقال گرما دریک فاز هم‌دما، به عنوان تغییر در توابع ترمودینامیکی مناسب بیان می‌شود. برای مثال: $T \Delta S$ که در آن $T$ ، دمای ترمودینامیکی (بند ۱۰-۵-۱۴) و $S$ آنتروپی است. (به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ مراجعه کنید)
۲-۱۱-۱۴	میزان جریان گرما	$\Phi$	سرعتی که در آن گرما (۱-۱۱-۱۴) سطح مورد نظر را طی می‌کند.	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ بند ۷-۵ مراجعه کنید. برای نمونه‌های فیزیولوژیکی انتقال گرما به بندهای ۱۴-۱۱-۱۱ تا ۱۱-۱۱-۱۴ مراجعه کنید؛ که سرمازدگی و گرمazدگی در مورد آن‌ها صدق نمی‌کند.
۳-۱۱-۱۴	چگالی نرخ جریان گرما، نرخ جریان گرما سطحی	$q, \Phi$	$q = \Phi/A$ که در آن $\Phi$ نرخ جریان گرمایی (۲-۱۱-۱۴) و $A$ مساحت (۵-۱۱-۱۴) است.	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ بند ۸-۵ مراجعه کنید.
۴-۱۱-۱۴	رسانایی حرارتی	$\lambda, (K)$	نرخ جریان گرمایی سطحی تقسیم بر گرادیان دمایی <sup>۱</sup> (۱۰-۵-۱۴)	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ بند ۹-۵ مراجعه کنید.
۵-۱۱-۱۴	ضریب انتقال گرما	$K, (k)$	نرخ جریان گرمایی سطحی (۱۴-۱۱-۳) تقسیم بر اختلاف دمای ترمودینامیکی (۱۰-۵-۱۴)	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ بند ۱۰-۵-۱-۱ مراجعه کنید.
۶-۱۱-۱۴	ضریب انتقال حرارت سطح	$h, (\alpha)$	$q = h(T_s - Tr)$ که در آن $q$ نرخ جریان گرمایی (۳-۱۱-۱۴) $T_s$ دمای (۳-۱۱-۱۴)، ترمودینامیکی سطح (۱۰-۵-۱۴)، $T_r$ دمای ترمودینامیکی مرجع که از ویژگی‌های محیط اطراف است.	به استاندارد ملی ۹۸۱۹-۵ بند ۱۰-۵-۲-۱ مراجعه کنید.

۱- گرادیان دمایی کمیتی فیزیکی است که دما در یک منطقه خاص به سرعت تغییر می‌کند را بیان می‌کند. واحد آن کلوین بر متر است.

**CALOR-IN و CALOR-OUT یکاها**

ملاحظات	تعريف	نماد	نام	شماره بند
		J	ژول	۱۴-۱۱-۱-الف
		W	وات	۱۴-۱۱-۲-الف
		W/m <sup>2</sup>	وات بر مترمربع	۱۴-۱۱-۳-الف
		W/(m.K)	وات بر متر بر کلوین	۱۴-۱۱-۴-الف
		W/(m <sup>2</sup> .K)	وات بر مترمربع بر کلوین	۱۴-۱۱-۵-الف
		W/(m <sup>2</sup> .K)	وات بر مترمربع بر کلوین	۱۴-۱۱-۶-الف

## جدول ۷-ادامه

کمیت‌ها CALOR-IN و CALOR-OUT				
شماره بند	نام	نماد	تعريف	ملاحظات
۷-۱۱-۱۴	ضریب انتقال حرارت بدون تبخیر ترکیبی	$h$	$h = h_r + h_c + h_k$ ضریب خطی انتقال تابشی دما، $h_r$ ضریب خطی انتقال تابشی دما، $h_c$ ضریب انتقال همرفتی دما، $h_k$ ضریب انتقال هدایتی دما هستند.	ضریب خطی انتقال تابشی دما، فقط برای اختلاف دمای کوچک قابل استفاده است.
۸-۱۱-۱۴	انتقال هدایتی دما	$k\Phi$	متناوب با گرادیان دمایی و سطح تماس	عامل تعیین‌کننده به رسانای حرارتی عامل هدایت بستگی دارد.
۹-۱۱-۱۴	انتقال همرفتی دما	$\epsilon\Phi$	ضریب انتقال همرفتی دما ضرب در تفاوت حاصل ضرب دما در سطح مبادله.	
۱۰-۱۱-۱۴	انتقال تابشی دما	$\epsilon_r\Phi$	تابش متناوب با $(T_{14}-T_{24})$ و مساحت سطح است که دمای $T_1$ و $T_2$ در آن ترمودینامیک دو سطح کاملاً سیاه هستند.	اگر $T/T = (T_1 + T_2)/2$ تقریباً $(T_1^4 - T_2^4) = 4T^3(T_1 - T_2)$ . بنابراین، $4\sigma T^3$ با $\sigma$ ثابت تابشی اشتغان-بولتزمن، می‌تواند به عنوان ضریب خطی انتقال تابشی گرمابه کار رو دهد.
۱۱-۱۱-۱۴	انتقال حرارت تبخیری	$\Phi_e$	ضریب انتقال حرارت تبخیری زمانی که اختلاف فشار بخار آب بحسب Pa است، در فیزیولوژی بحسب Pa	
۱۲-۱۱-۱۴	ضریب انتقال حرارت تبخیری	$h_e$	نرخ جریان حرارتی بین سطح و گاز تقسیم بر اختلاف فشار محیط	ضریب $he$ بر حسب $W/(m^2 \cdot Pa)$ است، به شرطی که ضرایب انتقال حرارت $h_r$ و $h_k$ و $h_c$ بر حسب $W/(m^2 \cdot K)$ باشند.

**یکاها CALOR-IN و CALOR-OUT**

شماره بند	نام	نماد	تعريف	ملاحظات
۱۴-۱۱-۷-الف	وات بر مترمربع بر کلوین	$W/(m^2 \cdot K)$		KJ/(m <sup>2</sup> .h.K) معمولاً در فیزیولوژی انسان به کار می رود.
۱۴-۱۱-۸-الف	وات	W		KJ/h معمولاً در فیزیولوژی انسان به کار می رود.
۱۴-۱۱-۹-الف	وات	W		KJ/h معمولاً در فیزیولوژی انسان به کار می رود.
۱۴-۱۱-۱۰-الف	وات	W		KJ/h معمولاً در فیزیولوژی انسان به کار می رود.
۱۴-۱۱-۱۱-الف	وات	W		KJ/h معمولاً در فیزیولوژی انسان به کار می رود.
۱۴-۱۱-۱۲-الف	وات بر مترمربع بر پاسکال	$W/(m^2 \cdot Pa)$		

جدول ۷-ادامه

کمیت‌ها CALOR-IN و CALOR-OUT				
شماره بند	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱۳-۱۱-۱۴	آستانه گیرنده سرما	Tc	آستانه ترمینال‌های عصبی آزاد حساس به سرما	گیرنده‌های سرما و گرما، اعصاب شخصیافته‌ای هستند که علائم را به مراکز تنظیم دما می‌فرستند. آستانه‌های تشخیص گیرنده‌ها، کوچکترین تقاؤت دمایی هستند که حس می‌شوند ولی مقدار ثابتی ندارند. چون به گستره انطباق با دمای محیط بستگی دارند.
۱۴-۱۱-۱۴	آستانه گیرنده گرما	Tw	آستانه ترمینال‌های عصبی آزاد حساس به گرما	به ۱۳-۱۱-۱۴ مراجعه کنید.

### یکاها CALOR-IN و CALOR-OUT

شماره بند	نام	نماد	تعریف	ملاحظات
۱۴-۱۱-۱۳-الف				یکاهای به کار رفته در مشخص کردن آستانه‌های حرارتی می‌توانند هر کدام از یکاهای بند (۵) و ۱۰-۱۱-۱۴-الف تا ۱۴-۱۰-الف را شامل شوند.
۱۴-۱۱-۱۳-الف				این استاندارد نمی‌تواند برای هر کدام از آستانه‌های حرارتی، یکایی تعیین کند.

**پیوست الف**  
**(الزامی)**  
**کدها و الگوها برای تعیین آستانه‌ها**

**الف-۱ شمای کدبندی زیست‌سنجی از دور برای شناسایی آستانه‌ها**

شکل (الف-۱) ساختار یک شمای کدبندی کاربردی را برای شناسایی آستانه‌های ایمنی بر اساس حوزه‌های مورد مطالعه، روش تعامل با انسان یا محیط خود و یکاهای SI مشمول آن نشان می‌دهد. کد معمولاً باید همراه با مقادیر کمینه و بیشینه آستانه برای یک عملکرد ایمن، مورداستفاده قرار بگیرد. مثال شکل (الف-۱) ظرفیت TANGO-گرمایی مولی (به جدول الف-۴ مراجعه کنید) را در زمینه شیمی فیزیک، قابل اجرا در وجود m2kg1s-2K-1mol-1.SI CALOR-OUT.CALOR-IN.TANGO-OUT.IN پیوست ب پایه روش‌شناسی ساخت این کدها آورده شده است. کدهای سطوح علمی، حسی و متريک در بند الف-۲ نشان داده شده‌اند.

خروجی ورودی



11000 100001 100001 2 1 -2 0 -1 -1 0 (min) (max)

مقادیر مجاز سطح متريک سطح حسی سطح علمی (طيف ايمني انسان) (کد واحدهای SI) (واکنش انسان/محيط) (زمينه مطالعه)

**شکل الف-۱ کد زیست‌سنجی از دور**

**الف-۲ جدول کدهای سطوح علمی، حسی و متريک**

جدول‌های (الف-۱)، (الف-۲) و (الف-۳) کدهای سه لایه اول در شکل الف-۱ را نشان داده‌اند. برای اطلاعات بیشتر به ۱۰۸۱.X مراجعه کنید. عناصر اولیه سطح متريک (جدول الف-۳) یکاهای پایه SI هستند.

**جدول الف-۱- عناصر اولیه و کد آن‌ها برای سطح علمی**

زمینه مطالعه	کد
فیزیک	10000
شیمی	01000
زیست‌شناسی	00100
فرهنگ شناسی	00010
روان‌شناسی	00001

جدول الف-۲ - عناصر اولی و کد آن‌ها برای سطح حسی

حس	کد
TANGO-IN	100000 000000
VIDEO-IN	010000 000000
AUDIO-IN	001000 000000
CHEMO-IN	000100 000000
RADIO-IN	000010 000000
CALOR-IN	000001 000000
TANGO-OUT	000000 100000
VIDEO-OUT	000000 010000
AUDIO-OUT	000000 001000
CHEMO-OUT	000000 000100
RADIO-OUT	000000 000010
CALOR-OUT	000000 000001

جدول الف-۳ - مثال‌هایی از عناصر اولیه و کد آن‌ها برای سطح متريک

نماد يكا	نام يكا	نماد کمیت	نام کمیت	کد
m	متر	l, L, b, B, h, H, d, δ, r, R, r <sub>Q</sub> , ρ, d, D, s, Δr, x, y, z	طول	1 0 0 0 0 0 0
kg	کيلوگرم	M	جرم	0 1 0 0 0 0 0
s	ثانیه	T	زمان	0 0 1 0 0 0 0
A	آمپر	I, i	جريان الکتریکی	0 0 0 1 0 0 0
K	كلوین	T, (θ)	دماي ترمودینامیکی	0 0 0 0 1 0 0
mol	مول	n	مقدار ماده	0 0 0 0 0 1 0
cd	کاندلا	I, (IV)	شدت روشنایی	0 0 0 0 0 0 1
m <sup>-1</sup>	متر به توان منفی يك	{l, L, b, B, h, H, d, δ, r, R, r <sub>Q</sub> , ρ, d, D, s, Δr, x, y, z} <sup>-1</sup>	معکوس طول	-1 0 0 0 0 0 0
kg <sup>-1</sup>	کيلوگرم به توان منفی يك	M <sup>-1</sup>	معکوس جرم	0 -1 0 0 0 0 0
s <sup>-1</sup>	ثانیه به توان منفی يك	t <sup>-1</sup>	معکوس زمان	0 0 -1 0 0 0 0
A <sup>-1</sup>	آمپر به توان منفی يك	I <sup>-1</sup> , i <sup>-1</sup>	معکوس جريان الکتریکی	0 0 0 -1 0 0 0
K-1	كلوین به توان منفی يك	T <sup>-1</sup> , (θ <sup>-1</sup> )	معکوس دماي ترمودینامیکی	0 0 0 0 -1 0 0
mol <sup>-1</sup>	مول به توان منفی يك	N <sup>-1</sup>	معکوس مقدار ماده	0 0 0 0 0 -1 0
cd <sup>-1</sup>	کاندلا به توان منفی يك	I <sup>-1</sup> , (IV <sup>-1</sup> )	معکوس شدت روشنایی	0 0 0 0 0 0 -1

### الف-۳- یک مثال از کاربرد کدها در جدول سطوح آستانه

جدول الف-۴ تصویری از یک الگوی حاوی جزئیات این پدیده، کمیت (به جدول‌های موجود در این استاندارد مراجعه کنید)، کد زیست‌سنجی از دور، سه سطح و یکاهای SI مشخص شده توسط کدها است. دو ستون آخر برای درج مقادیر آستانه‌های مناسب ثبت سطوح ایمنی یا حسی هستند.

جدول ۴- کد زیست‌سنجی از دور پدیده نمونه

محدوده مجاز کمینه بیشینه	لایه متريک يکا نماد مربوط	سطح حسي (واكنش انسان/ محيط)	زمينه مورد طالعه	کد زیست‌سنجی از دور	کمیت	پدیده	
	$m^{-2}s^1$ $cd^1$	لوکس ثانیه	VIDEO-IN	فیزیک	10000 010000 000000 -2 0 1 0 0 0 1	در برابر نور بودن	نور
	$m^{-2}$ $Kg^{-1}$ $s^3K^1$	کلوین بروات	TANGO-IN TANGO-OUT CALOR-IN CALOR-OUT	فیزیک	10000 100001 100001 -2 -1 3 0 1 0 0	مقاومت گرمایی	گرما
	$m^{-3}Kg^1$	کيلوگرم بر مترمکعب	TANGO-IN	فیزیک	10000 100000 000000 -3 1 0 0 0 0 0	چگالی	mekanik
	$Kg^1s^{-3}$	وات بر مترمربع	AUDIO-IN AUDIO-OUT	فیزیک	10000 001000 001000 0 1 -3 0 0 0 0	شدت صدا	اکوستیک
	$s^1A^1$	کولن	TANGO-IN TANGO-OUT	فیزیک	10000 100000 100000 0 0 1 1 0 0 0	شارژ الکتریکی	الکتریسیته
	$Kg^1s^{-2}$ $A^{-1}$	تسلا	TANGO-IN	فیزیک	10000 100000 000000 0 1 -2 - 1 0 0 0	چگالی شارش مغناطیسی	مغناطیس
	$Kg^1s^{-2}$	ژول بر مترمربع	RADIO-IN	فیزیک	10000 000010 000000 0 1 -2 0 0 0 0	شار انرژی الکترومغناطیس ی	تابش
	$Kg^{-1}$ $mol^1$	مول بر کيلوگرم	CHEMO-IN CHEMO-OUT	شیمی	01000 000100 000100 0 -1 0 0 0 1 0	نيروی يوني	واكنش شیمیایی
	$M^2Kg^1$ $s^{-2}K^{-1}$ $mol^{-1}$	ژول بر مول بر کلوین	TANGO-IN TANGO-OUT CALOR-IN CALOR-OUT	شیمی فیزیک	11000 100001 100001 2 1 -2 0 -1 -1 0	ظرفیت گرمایی مولار	واكنش ترموشیمیایی
	$M^2s^{-3}$	گری بر ثانیه	CHEMO-IN CHEMO-OUT RADIO-IN RADIO-OUT	فیزیک مولکولی	11000 000110 000110 2 0 -3 0 0 0 0	سرعت دوز جذب شده	واكنش هسته‌ای

## پیوست ب

(الزامی)

### ایجاد کد زیست‌سنگی از دور

#### ب-۱ ساختار الگو

این الگو، شکل گسترش‌یافته الگوی ریخت‌شناسی ۲۲ بُعدی زیست‌سنگی از دور «لالوانی» [1] (به اضافه دو عنصر اولیه و دو بُعد دیگر برای CALOR) است.

در این الگو زیست‌سنگی از دور در سه لایه مجزا مشخص می‌شود؛ به عبارت دیگر نظام علمی شامل (سطح علمی- سطح ۱)، واکنش بین انسان و محیط خود (سطح حسی- سطح ۲) و سطح متريک که مقادیر قابل اندازه‌گیری پذیده‌های فизيکي مشمول اين واکنش را به حالت كمی درمی‌آورد (سطح متريک- سطح ۳). اين سطوح از هم مستقل هستند و هر کدام در فضای بُعد بالاتر داده می‌شوند. فضايی که در آن هر رأس با مختصات دکارتی خود نمایه می‌شود. اين مختصات بعد بالاتر برای هر عنصر نشان داده شده يك کد زیست‌سنگی از دور ایجاد می‌کند. الگوی ترکيبی نيازنده تداخل سه سطح در يك فضا است. الگو نماينده يك رو يکرد کلي است و با افروden يا کاستن عناصر اوليه در هر سطح وقتی که اطلاعات جدیدی بدست می‌آيد، می‌تواند تصحیح شود.

سطح علمی ۵ بُعد مستقل داشته و ۵ عنصر اولیه را مشخص می‌کند: ۵ حوزه اصلی مطالعه (فيزيك، شيمى، زیست‌شناسی، فرهنگ‌شناسی و روان‌شناسی) و ۳۲ ترکيب آنها (به پيوست الف، جدول ۱ مراجعه کنيد). اين ترکيبات در رئوس يك مکعب ۵ بُعدی، هر کدام جداگانه در يك رأس، نشان داده می‌شوند. حوزه‌های اصلی با رأس‌های اين مکعب نشان داده می‌شوند که بردارهای يكه مشخص شده با کدهای جدول الف-۱ هستند.

سطح حسی ۱۲ بُعد مستقل داشته و ۱۲ عنصر اولیه را مشخص می‌کند که همه واکنش‌های انسان را با فن‌آوري و محیط خود و نيز ۴۰۹۵ ترکيبش نشان می‌دهد (به پيوست الف، جدول ۲ مراجعه کنيد). اين ۱۲ واکنش از TANGO,VIDEO,AUDIO,CHEMO,RADIO,CALOR ساخته شده‌اند و هر کدام در موقعیت ورودی و خروجی خود قرار دارند. ترکيبات نيز در رئوس ۱۲ بُعدی يك مکعب نشان داده می‌شوند. حس‌ها نيز در رئوس مکعب نشان داده می‌شوند که بردارهای يكه مشخص شده با کدهای جدول الف-۲ هستند.

سطح متريک از ۷ بعد مستقل بر پايه ۷ كميit اصلی اندازه‌گيری ISQ تشکيل شده است؛ به عبارت دیگر طول (مترا،m)، جرم (كيلوگرام،kg)، زمان (ثانие،s)، جريان الکتریکی (آمپر،A)، دمای ترمودیناميکی (كلوین،K)، مقدار ماده (مول،mol) و شدت روشنایی (کاندلا،cd). اين سطح در رئوس يك بخش نامتقارن يك مکعب ۷ بعدی قرار دارد. اين الگوی ترکيبی در يك فضای ۲۴ بعدی نقشه‌برداری می‌شود.

#### ب-۲ سطح متريک

این سطح نسبت به دو سطح دیگر بسیار پیچیده‌تر است. چرا که هر کدام از ۷ عنصر دارای يك توان متفاوت است (وقتی يك عنصر به توانی افزایش می‌یابد، برای مثال، «مترمربع» یا  $m^2$ ، وقتی به شکل معکوس خود به کار

می‌رود مثلاً متر به توان منفی یک یا  $m^{-1}$ ). گستره توان‌های مورد استفاده برای هر یکای اصلی در جدول الف لالوانی ۲۰۰۶ [1] و ۱۲۸ ترکیب کمیت‌های اصلی (هر کمیت به توان ۰ یا ۱ رسیده است) در جدول ۴ لالوانی ۲۰۰۶ [1]، قابل دسترسی هستند. با این فرض که تمام ترکیبات این توان‌ها، کمیت‌های قابل اندازه‌گیری واحد شرایط هستند؛ تعداد کمیت‌های ممکن به ۲۶۷۳۰ (عدد از حاصل ضرب تمام توان‌های در دسترس منجمله ۰ به دست می‌آید) می‌رسند. در حال حاضر عملاً تعداد بسیار کمی از این کمیت‌ها کاربرد دارند و الگوی پیشنهادی اجازه بروز تغییرات و افزودن کمیت‌های قابل اندازه‌گیری جدید در آینده را می‌دهد. پس الگوی لالوانی یک چهارچوب کلی برای تمام واکنش‌های چندوجهی ممکن را ارائه می‌دهد.

### ب-۳ عناصر اولیه و کاربرد آن‌ها در کد زیست دورسنجی

عناصر اولیه در سه سطح در جدول (۱) پیوست (الف) با کدهای مربوط آمده‌اند. آن‌ها تولیدکننده‌های عناصر هیبرید و ترکیبی هستند.

شكل الف-۱ یک کد ترکیبی زیستسنجی از دور مت Shank از سه سطح را نشان می‌دهد. دو عدد دیگر که مشخص‌کننده گستره مجاز مقادیر با یک کمینه و یک بیشینه برای یک کمیت قابل اندازه‌گیری ویژه هستند، به ۲۴ رقم افزوده می‌گردد. این گستره‌های مجاز برای کمیت‌های مختلف مستقلأ در مقیاس لگاریتمی پایه ۱۰، به عنوان مثال بر اساس پیشنهاد بیلاوسکی (به ITU-T Rec. X.1081 مراجعه کنید) پیاده شده‌اند.

جدول الف-۲ پدیده‌های نمونه و کد زیستسنجی از دور آن‌ها را نشان می‌دهد. انتظار می‌رود مقادیر مجاز توسط کارشناسان در حوزه مطالعه متناسب تکمیل شده و در سطوح تخصصی استانداردسازی منتشر شوند. این جدول برای دربرگرفتن تمام کمیت‌های جداول ۱۵-۶ لالوانی [1] ۲۰۰۷، می‌تواند گسترش داده شود تا کد تمام کمیت‌های قابل اندازه‌گیری مورد استفاده در علوم و فناوری امروز به دست آید.

### ب-۴ ملاحظات نهایی

این زیربند اطلاعاتی است.

ملاحظات نهایی بسیاری می‌توانند در کد زیستسنجی از دور دنبال شوند. این مسائل به تصحیحات ممکن کد در آینده اشاره دارند.

اولاً، کد پیشنهادی یک کد گسسته است که در آن هر عنصر به عنوان یک واحد گسسته وجود دارد. این نشان می‌دهد که ارقام کد پیوسته هستند. این امکان وجود دارد که یک کد مشابه با معرفی ارقام حقیقی در کد، برای نشان دادن عناصری با تغییر شکل مستمر یا برخی درجه‌بندی متوسط بین دو عنصر، به کاربرده شود. برای مثال برای سطح ۱، اگر دو مرحله "بین" دو حوزه اولیه معرفی شدند؛ شیمی (01000) و زیستشناسی (00100) گفته می‌شود. در این صورت امکان معرفی زیستشیمی با کد (0,66,33,0,0) یا شیمی-زیستشناسی با کد (0,33,66,0,0) طبق پیشنهاد لالوانی [1] ۲۰۰۷ وجود دارد. در این سیستم، تمام دانش شیمی و زیستشناسی کد (0,1,1,0,0) را دارند. اگرچه درجه‌بندی‌های طریفتر از این نمی‌توانند ارزش عملی داشته باشند، ولی در اصل

می‌توان تمام معلومات و تمام زمینه‌های علمی را مانند زنجیره‌ای از یک زمینه به زمینه دیگر در نظر گرفت. در سطح فلسفی این موضوع چنین حس می‌شود که طبیعت هیچ‌گونه تمایزی بین فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی قائل نیست. ارتباط بین همه آن‌ها در یک اندام خلاصه می‌شود. به ترتیب مشابه، همان‌طور که لالوانی [1] 2007 اشاره کرده است، یک الگوی زنجیره‌ای برای سطوح حسی و متريک نيز امكان‌پذير است. در سطح حسی، اين موضوع به پرسش ظهور حس‌های متمایز از یک گیرنده عمومی یا جهانی می‌پردازد. در سطح متريک، اين موضوع به ظهور عناصر اولیه نظیر مکان، زمان، جرم، دما و غيره در کنار امكان ظهور یک منشأ جهانی می‌پردازد. عناصر اولیه‌ای که به‌طور مداوم تغییر شکل می‌دهند، به کد پیشنهادی برای استفاده از اعداد واقعی بهجای اعداد صحیح نیاز دارند.

ثانیاً، کد زیست‌سنجدی از دور می‌تواند با پالایش هر سطح گسترش بیشتری یابد. برای مثال، سطح حسی می‌تواند با معرفی ابعاد بیشتر خروجی از برخی فعالیت‌های حسی، باز هم تقسیم شود. وضعیت CHEMO می‌تواند به بو و مزه تقسیم شده و هر کدام در فضای بویایی و چشایی سازمان یابند. به ترتیب مشابه، TANGO می‌تواند به شدت‌ها و انواع مختلفی از حس لامسه تقسیم شود. AUDIO و VIDEO نیز به تمام جنبه‌هایی که به ترتیب بر حس‌های بینایی و شنوایی تأثیر می‌گذارند، می‌توانند تجزیه شوند. این امر با افزودن ارقام دیگر به کد امكان‌پذير است.

ثالثاً، الحق یک عدد حقیقی به هر کدام از کمیت‌ها در سطح متريک، نیاز به یک پارچه‌سازی مقیاس «توان ده»، یا معرفی یک سیستم سنجش جهانی طول برای همه پدیده‌ها در همه مقیاس‌ها دارد؛ که می‌توان یکاهای پلانک به عنوان یکاهای جهانی اندازه‌گیری کل طبیعت و ذرات بنیادی کیهانی را مثال زد. این مسئله با تصحیح دو عدد افروده به مقادیر مجاز در انتهای کد زیست‌سنجدی از دور، حل می‌شود.

## پیوست (پ)

### (الزامی)

#### مشخص کردن کد زیست‌سنگی از دور و گرافیک نمادهای آن

##### پ-۱ کدهای زیست‌سنگی از دور

یک کد با جزئیات کامل می‌تواند بر اساس الگوهای پیشنهادی پیوست‌های الف و ب ساخته شود. بخشی از آن در جدول پ-۱ برای ردهبندی دستگاه‌های زیست‌سنگی از دور بر اساس TMM آورده شده است. جدول پ-۲ نیز نمادهای مرتبط را نشان می‌دهد. جدول پ-۱ فقط محتوى داده‌های ۱ تا ۲۹ و ۴۰۶۷ تا ۴۰۹۵ است. جدول کامل می‌تواند از این داده‌ها استخراج شود.

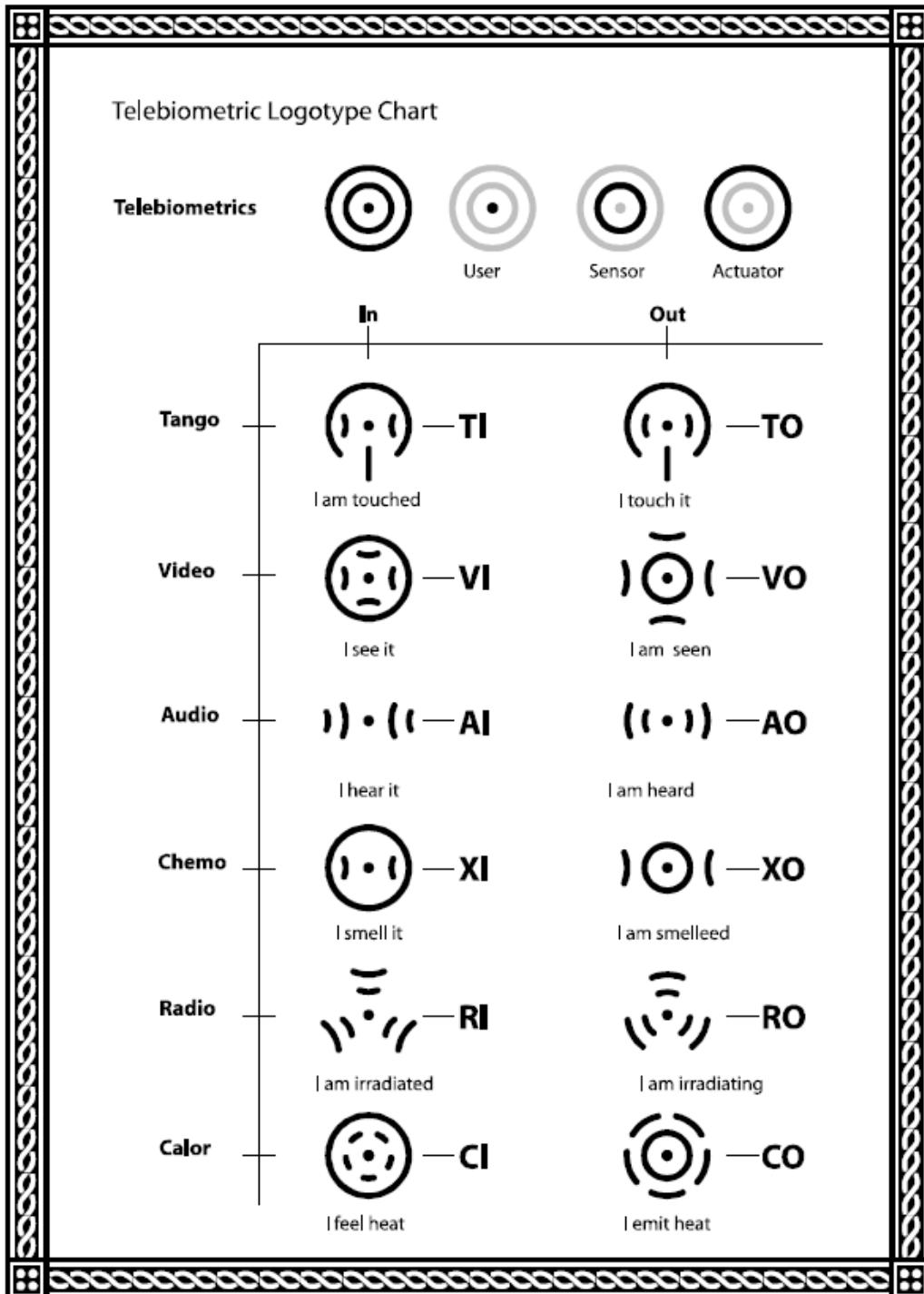
جدول پ-۱- بخشی از جدول همهٔ پیوندهای موقعیت‌های واکنش OUT و IN انسان- ماشین و همهٔ انواع دستگاه‌های ممکن یک وجهی و چندوجهی زیست‌سنگی از دور

1	000000-000001	CO
2	000000-000010	RO
3	000000-000011	ROCO
4	000000-000100	XO
5	000000-000101	XO CO
6	000000-000110	XO RO
7	000000-000111	XOROCO
8	000000-001000	AO
9	000000-001001	AO CO
10	000000-001010	AO RO
11	000000-001011	AO ROCO
12	000000-001100	AO XO
13	000000-001101	AO XO CO
14	000000-001110	AO XOROCO
15	000000-001111	AO
16	000000-010000	VO
17	000000-010001	VO CO
18	000000-010010	VO RO
19	000000-010011	VO ROCO
20	000000-010100	VO XO
21	000000-010101	VO XO CO
22	000000-010110	VO XOROCO
23	000000-010111	VO
24	000000-011000	VO AO
25	000000-011001	VOAO CO
26	000000-011010	VOAO RO
27	000000-011011	VOAO ROCO
28	000000-011100	VOAO XO
29	000000-011101	VOAOXO CO

4067	111111-100011	TI VI AI XI RI CI TO ROCO
4068	111111-100100	TI VI AI XI RI CI TO XO
4069	111111-100101	TI VI AI XI RI CI TO XO CO
4070	111111-100110	TI VI AI XI RI CI TO XORO
4071	111111-100111	TI VI AI XI RI CI TO XOROCO
4072	111111-101000	TI VI AI XI RI CI TO AO
4073	111111-101001	TI VI AI XI RI CI TO AO CO
4074	111111-101010	TI VI AI XI RI CI TO AO RO
4075	111111-101011	TI VI AI XI RI CI TO AO ROCO
4076	111111-101100	TI VI AI XI RI CI TO AOXO
4077	111111-101101	TI VI AI XI RI CI TO AOXO CO
4078	111111-101110	TI VI AI XI RI CI TO AOXORO
4079	111111-101111	TI VI AI XI RI CI TO AOXOROCO
4080	111111-110000	TI VI AI XI RI CI TO VO
4081	111111-110001	TI VI AI XI RI CI TO VO CO
4082	111111-110010	TI VI AI XI RI CI TO VO RO
4083	111111-110011	TI VI AI XI RI CI TO VO ROCO
4084	111111-110100	TI VI AI XI RI CI TO VO XO
4085	111111-110101	TI VI AI XI RI CI TO VO XO CO
4086	111111-110110	TI VI AI XI RI CI TO VO XORO
4087	111111-110111	TI VI AI XI RI CI TO VO XOROCO
4088	111111-111000	TI VI AI XI RI CI TO VO AO
4089	111111-111001	TI VI AI XI RI CI TO VO AO CO
4090	111111-111010	TI VI AI XI RI CI TO VO AO RO
4091	111111-111011	TI VI AI XI RI CI TO VO AO ROCO
4092	111111-111100	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO
4093	111111-111101	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO CO
4094	111111-111110	TI VI AI XI RI CI TO VO AO XORO
4095	111111-111111	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXOROCO

## پ-۲ نمادهای گرافیکی کدهای دستگاه زیست‌سنجی از دور

جدول زیر تمام نمادهای گرافیکی کدهای جدول پ-۱ را به تصویر می‌کشد. نمادهای به کار رفته، شهود درک فرآوردها و ترابری برای تکمیل استفاده از کدها را تسهیل می‌کنند. جدول حاوی کدهای کامل در پ-۲-۳ در سه بخش ابتدایی، میانی و انتهایی نشان داده شده است. جدول کامل را می‌توان از این داده‌ها استنباط کرد.



پ-۲-۱ صفحه اول جدول

0001		CO	0019	VO	RO CO
0002		RO	0020	VO	XO
0003		RO CO	0021	VO	XO CO
0004		XO	0022	VO	XO RO
0005		XO CO	0023	VO	XO RO CO
0006		XO RO	0024	VO AO	
0007		XO RO CO	0025	VO AO	CO
0008		AO	0026	VO AO	RO
0009		AO CO	0027	VO AO	RO CO
0010		AO RO	0028	VO AO XO	
0011		AO RO CO	0029	VO AO XO CO	
0012		AO XO	0030	VO AO XO RO	
0013		AO XO CO	0031	VO AO XO RO CO	
0014		AO XO RO	0032	TO	
0015		AO XO RO CO	0033	TO	CO
0016		VO	0034	TO	RO
0017		VO CO	0035	TO	RO CO
0018		VO RO	0036	TO	XO

پ-۲ میانہ جدول

2017 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ RO CO
2018 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ RO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ XO
2019 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ RO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ XO CO
2020 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ XO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ XO RO
2021 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ XO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ XO RO CO
2022 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ XO RO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ XO (AO)
2023 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ XO RO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO
2024 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ RO
2025 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO XO
2026 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO RO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO XO
2027 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO RO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO XO CO
2028 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO XO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO XO RO
2029 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO XO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO XO RO CO
2030 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO XO RO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO XO RO
2031 ()	◎ VI AI XI RI CI TO ◎ AO XO RO CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ AO RO CO
2032 ()	◎ VI AI XI RI CI TO VO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ RO
2033 ()	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ CO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ RO CO
2034 ()	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ RO	◎ VI AI XI RI CI TO VO ◎ XO
2035 ()		
2036 ()		
2037 ()		
2038 ()		
2039 ()		
2040 ()		
2041 ()		
2042 ()		
2043 ()		
2044 ()		
2045 ()		
2046 ()		
2047 ()		
2048 ()		
2049 ()		◎ CO
2050 ()		◎ RO
2051 ()		◎ RO CO
2052 ()		◎ XO

پ-۲-۳ انتهای جدول

4069		تی وی آی خی ری سی تو	خو	کو
4070		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو	
4071		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو کو	
4072		تی وی آی خی ری سی تو	او	
4073		تی وی آی خی ری سی تو	او	کو
4074		تی وی آی خی ری سی تو	او رو	
4075		تی وی آی خی ری سی تو	او رو کو	
4076		تی وی آی خی ری سی تو	او خو	خو
4077		تی وی آی خی ری سی تو	او خو کو	
4078		تی وی آی خی ری سی تو	او خو رو	
4079		تی وی آی خی ری سی تو	او خو رو کو	
4080		تی وی آی خی ری سی تو	خو	
4081		تی وی آی خی ری سی تو	خو کو	
4082		تی وی آی خی ری سی تو	رو	
4083		تی وی آی خی ری سی تو	رو کو	
4084		تی وی آی خی ری سی تو	خو	
4085		تی وی آی خی ری سی تو	خو کو	
4086		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو	
4087		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو کو	
4088		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو او	
4089		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو او کو	
4090		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو او رو	
4091		تی وی آی خی ری سی تو	خو رو او رو کو	
4092		تی وی آی خی ری سی تو	خو او خو	
4093		تی وی آی خی ری سی تو	خو او خو کو	
4094		تی وی آی خی ری سی تو	خو او خو رو	
4095		تی وی آی خی ری سی تو	خو او خو رو کو	

پیوست ت  
(اطلاعاتی)  
یادداشت‌های توضیحی

### ت-۱ تعامل یک وجهی و چندوجهی مغزافزار

هر اندام ورودی-خروجی انسان (برای مثال پوست، چشم، گوش، بینی، زبان) یا کل بدن انسان- یک جزء مغزافزار می‌تواند با حس‌گرها و عملگرها در هر بومسازگان محیطی (به‌طور خاص، با یک دستگاه زیست دورسنجی) در حالت یک وجهی، تعامل نماید.

مفهوم تعامل یک وجهی با مغزافزار عبارت است از هرگونه تعامل بین مغزافزار و دستگاه زیست دورسنجی که با به‌کارگیری فقط یکی از وجوده خروجی مغزافزار اندازه‌گیری شده است. این موضوع به تظاهرات ارتعاشی، دیداری، شنیداری، گازی، آسیب‌زا و/یا دردآور و بسیاری دیگر خروجی‌های مرتبط، بستگی دارد. اگر از حالات متعددی استفاده شود و اندازه‌گیری‌ها با به‌کارگیری حداقل دو وجه یا دو استفاده متمایز از تنها یک وجه مغزافزار صورت گرفته باشند، مغزافزار می‌تواند واکنش چندوجهی با یک یا چند دستگاه زیست دورسنجی داشته باشد.

مرزهای خارجی حجم مغزافزار و خروجی‌های متعدد آن توسط حس‌گرهای وجه متناسب ارزیابی می‌شوند (برای مثال، درخشندگی پوست می‌تواند با حس‌گر ویدئویی ثبت شود).

اجزای یک وجهی مغزافزار در واکنش با محرک‌ها، می‌توانند واگرایی‌هایی ناشی از وجوده شناختی مغزافزار مورد کاوش را نشان دهند. این کار با انتقال اطلاعات غیرصریح ولی قابل‌اندازه‌گیری انجام می‌شود؛ به عنوان مثال در سرعت و ریتم تایپ با صفحه‌کلید، آن دسته از اطلاعات مربوط به کاربر منتقل می‌شوند که ارتباطی با علائم و نمادهای واژه‌های تایپ شده ندارند.

شرایط اتصال به نمایشگرهای زیست‌سنجی از دور، حس‌گرها و محرک‌ها با مشخصات مغزافزار یک وجهی تعیین شده‌اند: تنها پس از آن پروتکل‌های مغزافزار یک وجهی قابل‌اعمال خواهد بود (به بند ت-۲ مراجعه کنید).

### ت-۲ شرایط پروتکل مغزافزار

پروتکل‌های مغزافزار (مانند پروتکل‌های سیاسی)- به [3] و [2] مراجعه کنید که با استانداردهای بین‌المللی مشخص شده‌اند، تعریف‌کننده شرایطی هستند که تحت آن‌ها می‌توان با بدن انسان به‌طور ایمن (طبق تعریف علوم زیستی) به عنوان یک سیستم اطلاعاتی تعامل داشت. مطلوب است که داده‌های کمی مقاوم و دارای افرونگی و هم‌چنین داده‌های کیفی پشتیبان پروتکل‌های مغزافزار، در پایگاه داده‌های اینترنتی تحت وب با دسترسی عمومی قرار داده شوند تا آستانه‌ها و دامنه‌های تعامل ایمن بین مغزافزار و دستگاه زیست‌سنجی از دور ثبت شوند. با جمع‌آوری اطلاعات از سوی خیل کارشناسان، پایگاه داده‌ها به یکپارچه‌سازی طرف انسانی رابطه فرد/ ماشین و نیازهای طراحی فن‌آوری اطلاعات برای تحول ایمن و استفاده از دستگاه‌های زیست‌سنجی از دور کمک

خواهد کرد. شرایط تعریف شده در این پروتکل‌ها، یک «منشور حقوقی» برای کاربران نهایی تدوین می‌کند، در عین حال که مجموعه گسترده‌ای از طرح‌های ابتکاری را برای مهندسین فراهم می‌نمایند.

#### ت-۳- سیستم‌های نیمه‌باز<sup>۱</sup> زیست‌سنگی از دور

یک سیستم زیست‌سنگی از دور نیمه‌باز، سیستم‌ای است که تبادلات متعدد بین اجزای مغزافزار و سیستم دور را میسر می‌کند. این تبادل شاید بدون شناخت از اجزای مغزافزار باشد، ولی دارای مرزی است که گونه تبادلات را برای اطمینان از ایمنی و حفاظت‌شدنگی، هم در سطح فیزیکی و هم در سطح جامعه‌شناختی/ سیاسی، محدود می‌کند. پروتکل‌های مغزافزار (به بند ت-۲- مراجعه کنید) شرایط عمل برای این نوع سیستم‌های نیمه‌باز فراهم می‌کنند.

#### ت-۴- ترس از فن‌آوری (تکنوفوبیا)

ترس از فن‌آوری (تکنوفوبیا) به صورت ترسی گسترده از یک ابزار فن‌آورانه عام یا خاص، عملیاتی یا در حال توسعه تعریف می‌شود. واکنش ترس جمعی، از اثرات واقعی (برای مثال، برق‌گرفتنگی، سلطان، گسترش ناخواسته آلل تاریخته) و یا موهومی از به‌کارگیری عمومی یا شخصی فن‌آوری نشأت می‌گیرد. این گونه واکنش ترس هنگامی که سهولت استفاده از فن‌آوری را تحت تأثیر قرار دهد (به عنوان مثال تشعушات الکتریکی)، می‌تواند مسبب تدوین یک استاندارد باشد.

---

<sup>1</sup> Semi-open

پیوست ث  
(اطلاعاتی)  
کتابنامه

- [1] Lalvani, Haresh (2007), *Meta-patterns for Standardization*, AULM Geneva.
- [2] Doyle, Richard (2003), *Wetwares: Experiments in PostVital Living*, Minnesota University Press, Minneapolis, MN.
- [3] Raymond, Eric (Ed.) *The New Hacker's Dictionary*, MIT Press, Cambridge, MASS
- [4] Verrillo, R.T., Fraioli, A.J. & Smith, R.L. (1969) Sensation magnitude of vibrotactile stimuli. *Perception & Psychophysics*, 6, 366-372.
- [5] Verrillo, R.T. (1968) A duplex mechanism of mechanoreception. In D.R.Kenshalo (Ed.) *The Skin Senses*. Springfield, Ill., C C Thomas, pp. 139-159.
- [6] Verrillo, R.T. (1991) Measurement of vibrotactile sensation magnitude. In S.J.Bolanowski & G.A.Gescheider (Eds.) *Ratio Scaling of Psychological Magnitude*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, pp.260-275.
- [7] Verrillo, R.T. (1993) The effects of aging on the sense of touch. In R.T.Verrillo (Ed.) *Sensory Research: Multimodal Perspectives*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, pp.260-275.
- [8] Bolanowski, S.J. Jr., Gescheider, G.A., Verrillo, R.T. & Checkosky, C.M. (1988) Four channels mediate the mechanical aspects of touch. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, 1680- 1694.
- [9] Hecht, S.C.; Haig, C.; Wald, G; (1935) The dark adaptation of retinal fields of different size and location, *J. gen. Physiol.*, pp 321-339.
- [10] Associazione Italiana di Acustica, Atti delle XI giornate di studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale (A.I.A) (2001) *Multimodalità e multimedialità nella comunicazione*, Unipress, Padova, Italia
- [11] Kapit, W.; Macey, R.; Meisami, E; (2000) *The Physiology Coloring Book*, Addison Wesley Longman Inc,N.Y.
- [12] IUPS The Commission for Thermal Physiology of the International Union of Physiological Sciences: Glossary of terms for thermal physiology. 3rd ed., *The Japanese Journal of Physiology*, 51, No. 2,2001, pp 245–280.
- [13] Klinke, R., Pape, H.-Ch. and Silbernagl, St. (Ed.) (2005): *Physiologie*. Georg Thieme Verlag: Stuttgart
- [14] ICRU Report 33 (1980), *Quantitative Concepts and Dosimetry in Radiobiology*, Oxford University Press (OUP).