

یکاهای کمیت‌های نورسنجی

یکای اصلی دستگاه نورسنجی، یکا شدت درخشانی است. این یکا شرطی است: شدت درخشانی چشمه استاندارد معینی، به عنوان یکای شدت درخشانی اختیار شده است. در ابتدا فرض می‌شد که چشمه‌ای که دشت درخشانی $I = 1$ داشته باشد شعله شمعی است که با روش استاندارد دقیقی ساخته شده باشد. ولی، معلوم شد که چنین استانداردی نامناسب است. زیرا شدت درخشانی آن با سوختن فتیله قدری تغییر می‌کند و به علاوه به دما و رطوبت هوا بستگی دارد. چشمه‌های بسیار دیگری به عنوان استاندارد شدت درخشانی پیشنهاد شده‌اند، از جمله لامپ‌های الکتریکی التهابی استاندارد که نمونه‌هایشان در آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری بزرگ مقیاس نگهداری و با مقایسه با سایر نمونه‌ها از این نوع کنترل می‌شوند.

یکای شدت درخشانی کاندلا (شمع) (cd) است. یک شمع شدت درخشانی در راستای معین از چشمه‌ای است که بسامد $540 \times 10^{12} Hz$ (طول موج در خلأ $555 nm$ است) گسیل می‌کند و شدت تابشی $1.683 W/sr$ دارد. شمع یکای اصلی دستگاه بین‌المللی یکاها (SI) است.

استانداردهایی از نوع لامپ‌های الکتریکی التهابی به قدر کافی پایدار نیستند و نمی‌توانند در موقع از بین رفتنشان با درجه دقت بالایی دوباره تهیه شوند. به این دلیل، با توافق بین‌المللی استاندارد جدیدی ارائه شده است که می‌تواند با دقت دوباره تهیه شود. این ظرف خاصی است که در آن پلاتین خالص شیمیایی گذاخته می‌شود. یک لوله نازک دیرگداز که تا دمای پلاتین گرم می‌شود داخل آن قرار می‌گیرد. نور توسط سطح داخل لوله و از انتهای باز آن گسیل می‌شود. دمای بلوری شدن پلاتین خالص

مقدار کاملاً معین 2042 درجه کلوبین را دارد. شدت درخشانی نور گسیل شده در این دما از سطح لوله، که مساحتش 1.60 p cm^2 است، در راستای محور آن دقیقاً ثابت است. این شدت درخشانی مساوی یک شمع است.

یکای شار درخشانی لومن (lm) است. لومن شار درخشانی‌ای که توسط چشمه نقطه‌ای که شدت درخشانی آن یک شمع است و درون یکای زاویه فضایی (یعنی زاویه یک استرادیان) گسیل می‌شود. برای تابش متناظر با ماکزیم حساسیت طیفی چشم انسان ($\lambda = 555 \text{ m}$)، شار درخشانی مساوی 683lm است در صورتی که شدت تابشی آن 1 W/sr باشد.

یکای تابندگی برحسب تعریف تابندگی یک سطح $1 - m^2$ است که روی آن شار درخشانی یک لومن به طور یکنواخت توزیع شده باشد. این یکای تابندگی لوکس (lx) نامیده می‌شود. تابندگی یک لوکس روی سطح کره‌ای به دست می‌آید که شعاعش یک متر و چشمه نور 1 cd در مرکزش قرار داشته باشد. مقادیر تابندگی برای بعضی موارد در جدول (1) داده شده‌اند.

جدول 1 - تابندگی (بر حسب لوکس) برای بعضی مواد معمول

تابندگی	تابانی
توسط پرتوهای خورشیدی مستقیم در ظهر (در عرض‌های متوسط)	100000
هنگام فیلمبرداری در کارگاه فیلم	10000
در محل باز در روز ابری	1000
در اتاق خوب روشن شده نه خیلی دور از پنجره	100
روی میز کار برای کار ظریف	100 - 200
لازم برای خواندن	30 - 50
بر پرده سینما	20 - 80
از ماه تمام (بدر)	0/2
از آسمان شب در شبی بدون ماه	0/0003

با کشف نیروها که شدت تابشی بسیار بالایی دارند ایجاد تابندگی بسیار زیادتر، اگر چه در فاصله‌های زمانی کوتاه، امکان پذیر شده است. ویژگی لیزر در این که باریکه‌های نوری با واگرایی کم گسیل می‌کند نیز اهمیت بسزایی دارد. با این ویژگی، تمام تابش لیزر می‌تواند در لکه‌ای با مساحت حدود 10^{-8} cm^2 متمرکز شود. یک لیزر کوچک با انرژی $0/1 \text{ J}$ در هر تپ که 10^{-8} s طول می‌کشد در چنین لکه‌ای چگالی توان «عظیمی» مساوی 10^{13} W/cm^2 یا 10 TW/cm^2 در مدت یک تپ ایجاد می‌کند. باید توجه داشت که توان تمام نیروگاه‌های الکتریکی جهان بالغ بر حدود 1 TW است. به راحتی می‌توان محاسبه کرد که تابندگی ایجاد شده توسط چنین لیزری در یک لکه کوچک حدود 10^{20} lx برای نوری با طول موج $\lambda = 555 \text{ nm}$ ، یعنی 10^{15} برابر بیشتر از ماکزیمم تابندگی حاصل از خورشید.

