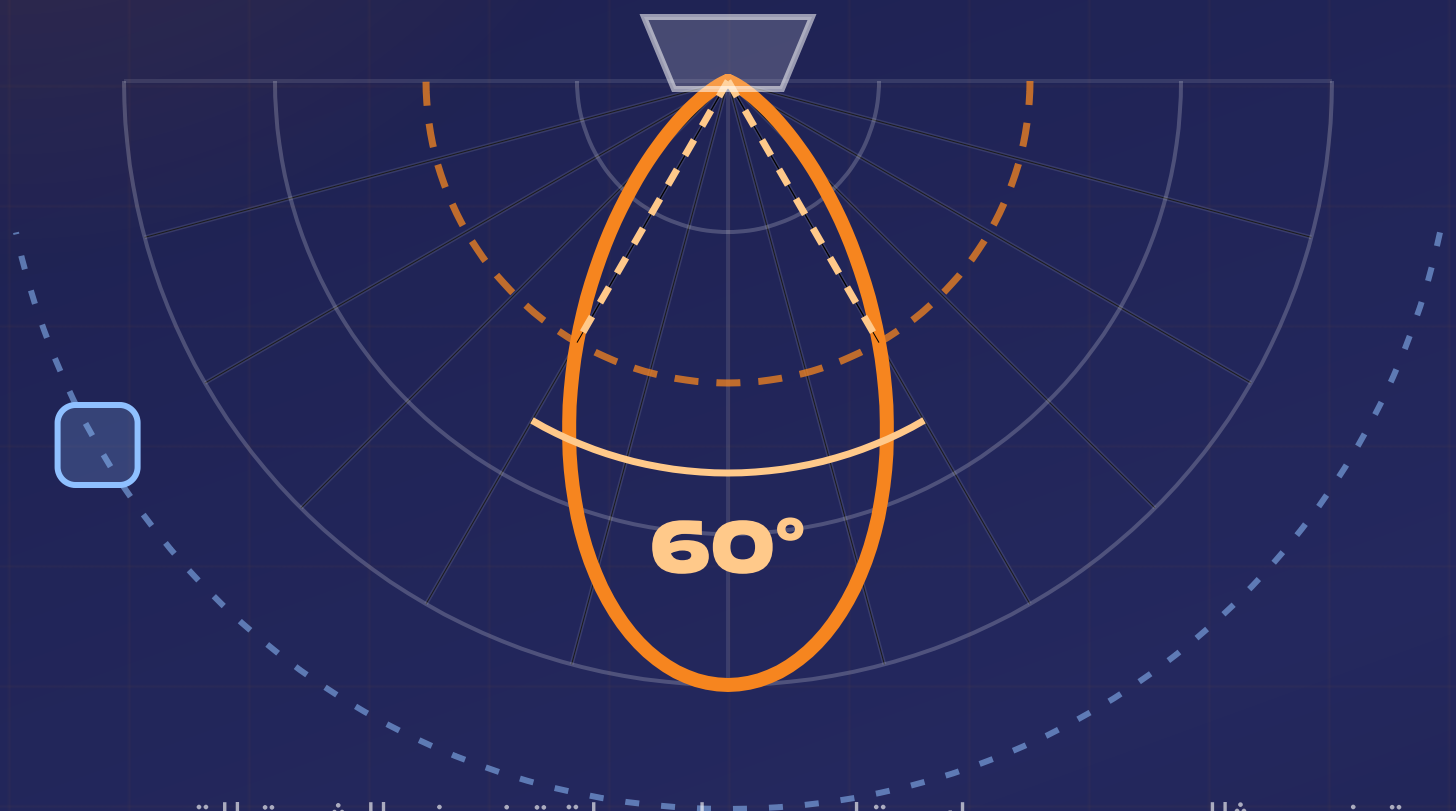


توزيع مثالي مرسوم لا مقاس، وعلية حلقة نصف الشدة القصوى.

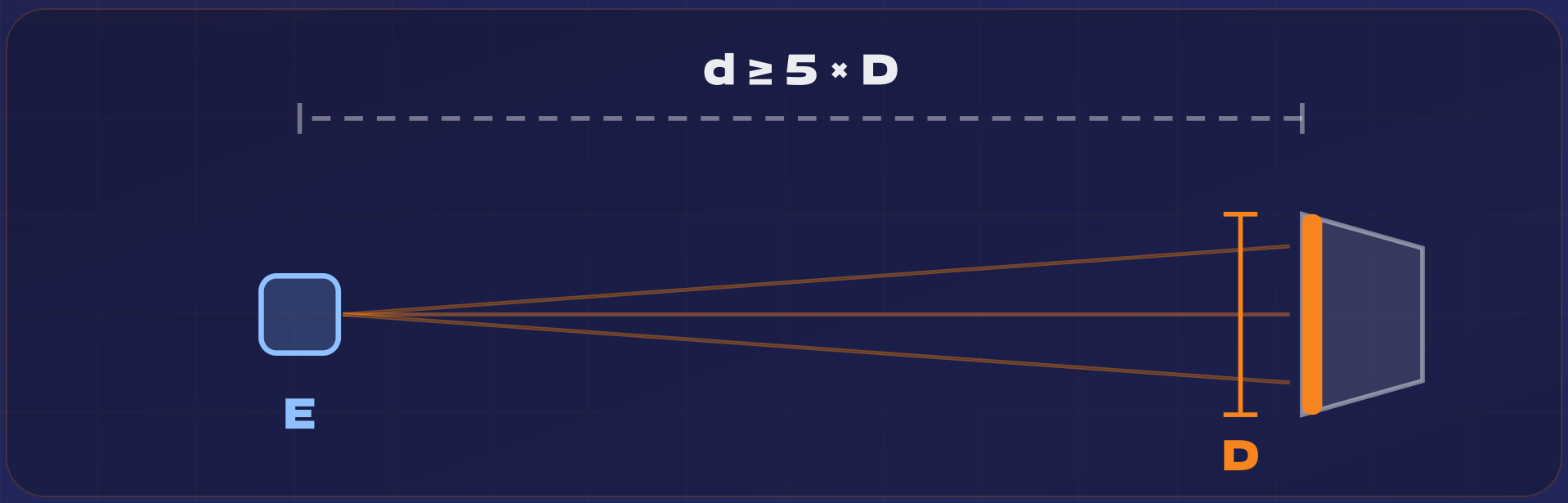
أكاديمية NLC | الحلقة 16

الكتيّب يبيع اللومن، والتصميم يقوم على الشدة الضوئية.

الملف الفوتومتري ليس كتيّباً؛ بل خريطة مقاسة للشدة الضوئية بوحدة الكانديلا عند كل زاوية حول الوحدة: المقياس الزاوي يصنعها، ثم يقرؤها DIALux. في هذه الحلقة: كيف يُجرى القياس فعلاً، وما الذي يحمله الملف حقاً، وأين يتوقف النموذج بالضبط عن مطابقة الغرفة.

الجهاز

يقيس اللوكس، والـ candela تُحسب.



1. المستشعر يقرأ الاستضاءة على مسافة معلومة، ثم تُشتق الشدة: $I = E \times d^2$. ولا جهاز يقرأ الكانديلا مباشرة. [3][4]
2. لا يصح هذا الاشتقاق إلا في المجال البعيد. ومن القواعد التقريبية الشائعة $d \geq 5 \times D$، حيث تمثل D أكبر بُعد مضيء؛ وقد تتطلب التوزيعات الضيقة أو المعقدة مسافة أطول. [3][4]

على هذه القاعدة التقريبية، فتحة بعرض 0.6 m تحتاج 3 m، ووحدة خطية بطول 2 m تحتاج 10 m. والمقاييس الزاوية المرآوية تطوي المسار في غرفة أقصر. [2]



مقياس زاوي كامل المجال. تُثبَّت وحدة الإنارة في مركز الذراع الدوّار، ويمسح المستشعر الزوايا حولها.
صورة الجهاز: EVERFINE GO-R5000

اطلب المسافة الفوتومترية وأبعاد الفتحة معاً، فأحدهما لا يغني عن الآخر.

المسح

الملف شبكة: مستويات C في خطوات ٧.٥



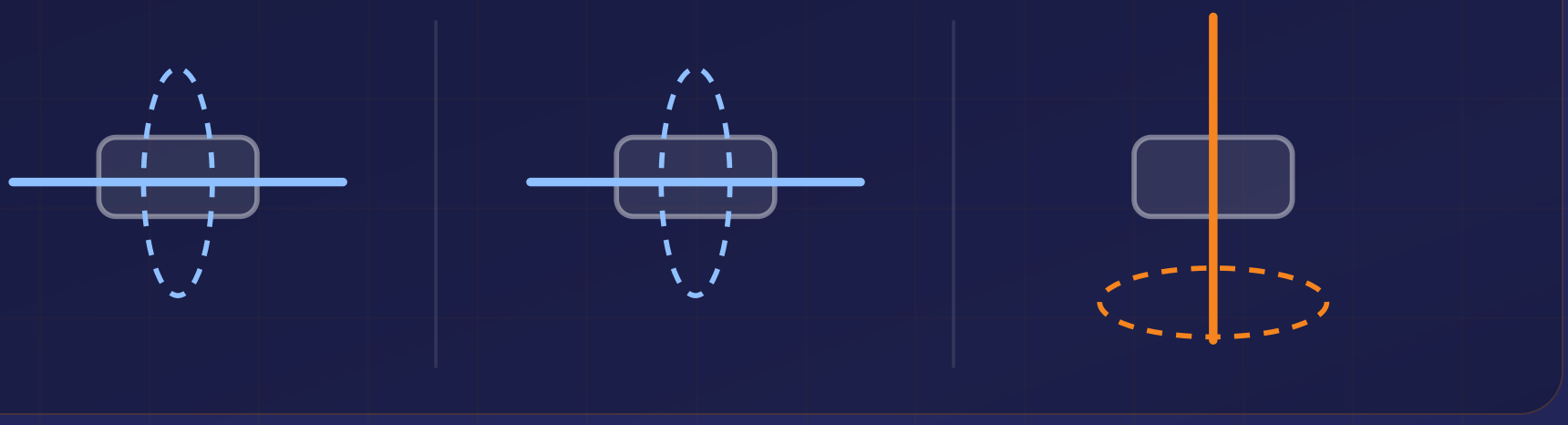
1. يحدد C المستوى الرأسي الذي تقطع به التوزيع، أما γ فهي الزاوية داخل ذلك المستوى مقيسة من العمود إلى أسفل. [3][2]

2. مسح شائع: C مستوى 24 بخطوة 15°، مع γ خطوة 181 بمقدار 1°، أي 4,344 نقطة. وقد تتطلب الحزم الضيقة أو التوزيعات المعقدة خطوات زاوية أدق. [2]

الوحدة الغاطسة المتماثلة تكفيها مستويات قليلة، **أما بصريات الشوارع غير المتماثلة فتحتاج كثيراً**، والشبكة الخشنة تُخفي التفصيل الذي تشتريه أصلاً.

الهندسة

ثلاثة أنظمة إحداثية، ورقم واحد في الملف.



Type A
photometric type 3
محور قطبي أفقي أيضاً، وهو عرف السيارات وأجهزة الإشارة. ونادر في العمل المعماري. [2]

Type B
photometric type 2
محور قطبي أفقي. للكشافات وعارضات الملاعب حيث يوصف التوجيه بزاويتي ميل. [2]

Type C
photometric type 1
محور قطبي رأسي. لوحدات الإنارة الداخلية والخارجية عموماً: الغاطسة والبانلات وإنارة الشوارع والهاي بي. [2][3]

أي مقياس زاوي يمكنه إنتاج أي نظام، ويتحول النوع A والنوع B إلى C. **والخلل الحقيقي ملف يُعلن النوع الخطأ** [2]، فيقرأ البرنامج قياساً سليماً في إطار خاطئ.

الملف

يضم أول سجل رقمي بعد TILT= عشرة حقول مرتبة.

```
IES:LM-63-2019
[TEST] TR-2026-0416
[TESTLAB] accredited photometric lab
[ISSUEDATE] 2026-04-16
[MANUFAC] example manufacturer
TILT=NONE
1 -1 1 1.0 181 24 2 1 3 2 0.6 0.6 0.12
1.0 1.0 38.5
0 1 2 3 ... 180
0 15 30 ... 345
<candela values>
```

1. قيمة 1- في خانة اللومن هي علامة القياس المطلق: قيس المنتج كما يُورَّد، وهي المتوقعة في ملف LED. [1][4]
2. العددان يحددان الدقة: ٧ خطوات ثم مستويات C. اضربهما تعرف كم كان القياس مفصلاً. [1]
3. نظام الإحداثيات الفوتومترية: 1 يعني Type C، والرقم 2 يعني Type B، والرقم 3 يعني Type A. رقم واحد يقرر كيف تُقرأ كل زاوية بعده. [1]

ترويسة مثال، لا ملف منتج حقيقي. ويحمل أول سجل رقمي هذه الحقول العشرة بالترتيب: عدد المصابيح، واللومن لكل مصباح، ومعامل ضرب قيم الكانديلا، وعدد خطوات ٧، وعدد مستويات C، ونظام الإحداثيات الفوتومترية، والوحدات، وأبعاد الفتحة. وتليه ثلاث قيم: معامل البالاست، وحقل محجوز، والواط الداخل. [1]

الطريقة

مطلق أم نسبي: الـ LED حسم الجدل.



القياس النسبي

قياسان منفصلان يُجمعان: تدفق المصباح من اختباره الخاص، وشكل التوزيع من الوحدة. ونجح ذلك لأن المصباح كان يُنزع. [1]

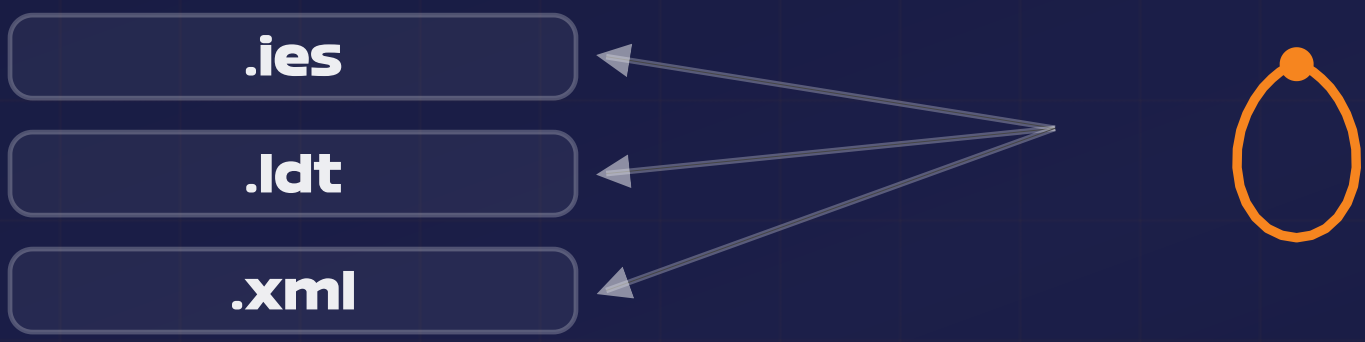
القياس المطلق

قياس واحد للمنتج المكتمل، التدفق والتوزيع معاً. وعليه بُني LM-79-24، لأن المصدر والبصريات والمسار الحراري والدرايفر في وحدة LED نظام واحد لا ينفصل. [4]

إن أعلن ملف LED قيمة لومن موجبة، **فاسأل ما الذي قيس فعلاً.**

صيغ الملفات

ثلاث صيغ: القياس نفسه في أوعية مختلفة.



.ies
ANSI/IES LM-63-19

الصيغة النصية الأمريكية الشمالية، تحفظها IES وروجعت سنة 2019. [1]

.ldt
EULUMDAT, 1990

اقترحها Axel Stockmar سنة 1990 وشاعت في أوروبا، لكن لا جهة معايير ترعاها ولا مواصفة رسمية تنشرها. [8]

.xml
ANSI/IES TM-33-23

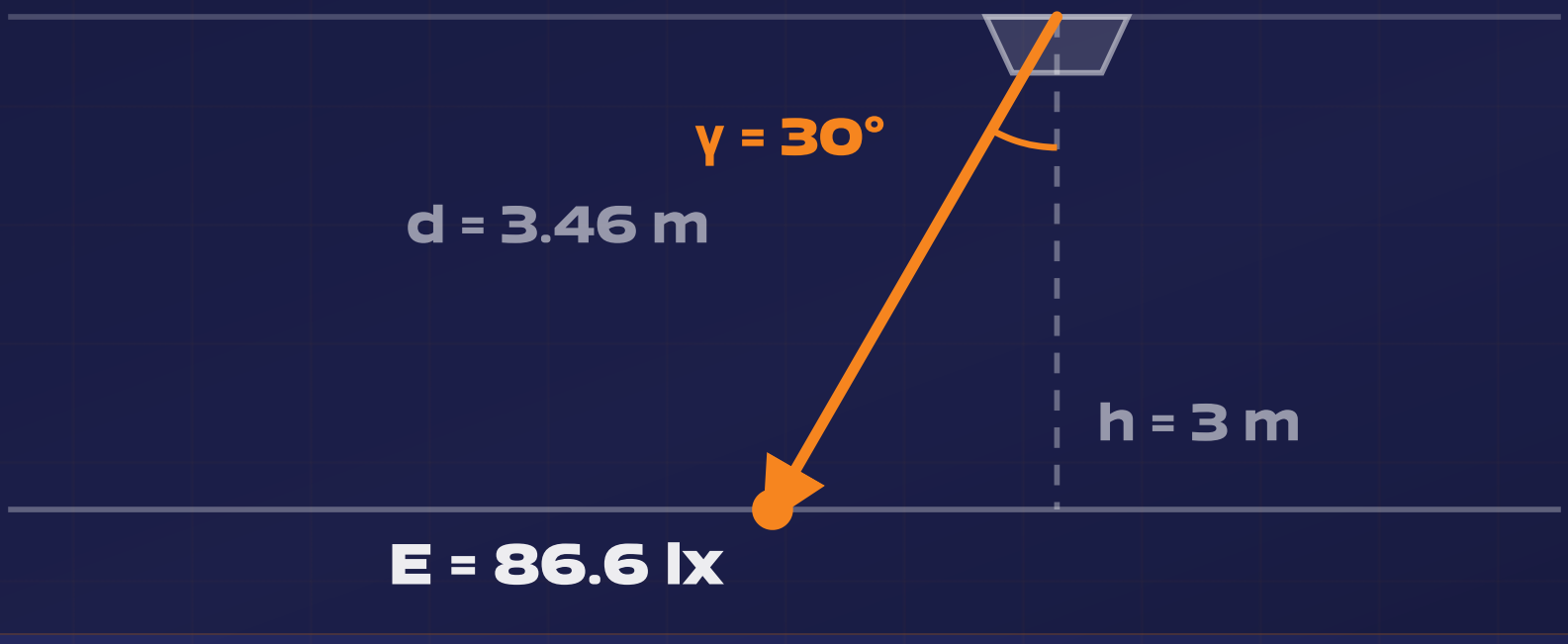
الخلَف بصيغة XML، يحمل الأطياف وتوزيعات الإشعاع وإشعاع PAR التي يعجز عنها سطر نصي ثابت الحقول. [7]

صيغة الملف مسألة نقل لا جودة. **اسأل بدلاً منه: من قاس، وبأي طريقة، وتحت أي اعتماد.** [17][4]

الحساب

من candela في الملف إلى لوكس على المكتب.

مثال محسوب



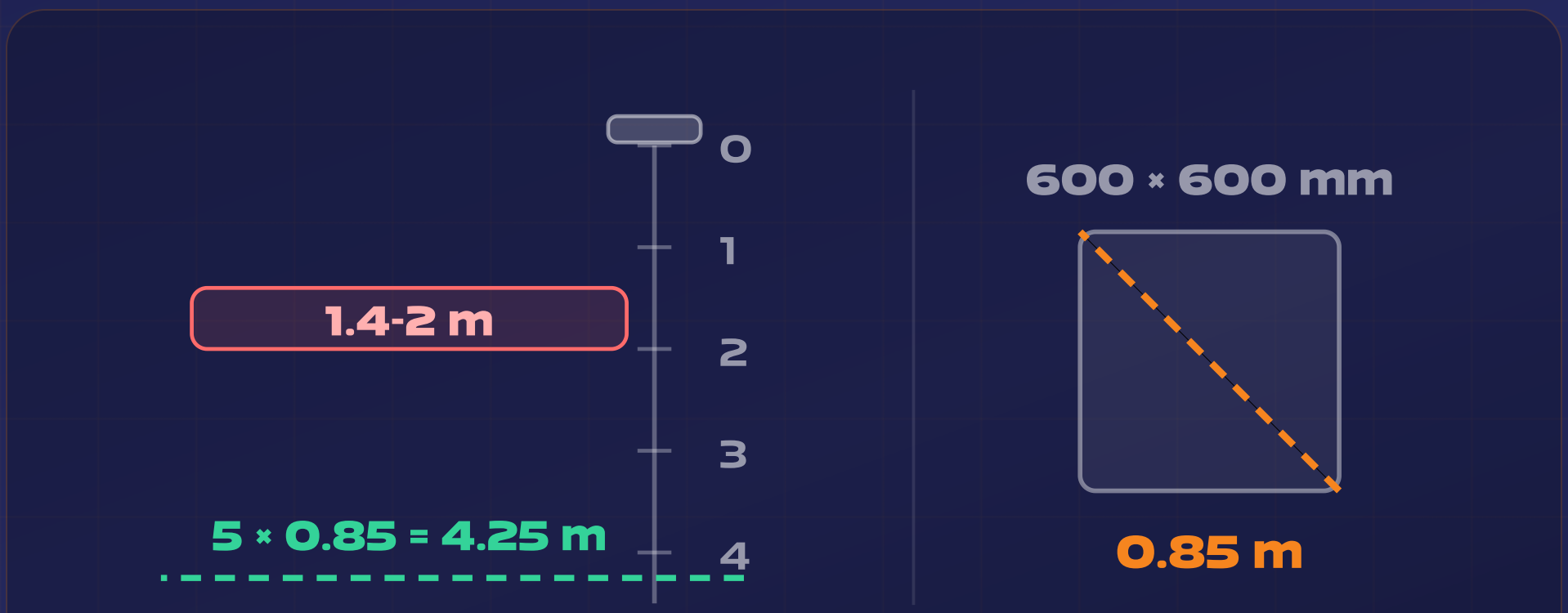
1. النور المباشر عند نقطة:
$E = I(\gamma) \times \cos^3\gamma / h^2$. هنا
$I = 1200$ cd عند 30° وبارتفاع
$h = 3$ m، فتكون $E = 86.6$ lx قبل أي انعكاس.

2. ثم يضيف البرنامج الانعكاس البيني من كل سطح كتبت له معامل انعكاس. ويوفر DIALux evo فئة مجانية، لكن استخدام وحدات إنارة من شركات غير أعضاء قد يتطلب خطة مدفوعة. [14]

أظهر DIALux توافقاً وثيقاً مع حالات الاختبار التحليلية في CIE 171. **وعملياً ترجع الفروق غالباً إلى المدخلات وظروف القياس**، مع احتمال تأثير حدود المجال القريب والنمذجة أيضاً. [11][10]

الحد

الملف يعامل وحدتك كأنها نقطة واحدة.



1. بيانات المجال البعيد خلف كل ملف فوتومتري تفترض أن الوحدة صغيرة مقارنةً بالمسافة. وفي الإنارة الداخلية «لا يتحقق هذا الافتراض عادة». [9]

2. بانل 600 × 600 mm قطره 0.85 m، فقاعدة الأمثال الخمسة تطلب 4.25 m، ومستوى عملك يقع على 1.4-2 m. [9]

بيانات المجال القريب، أي تجزئة الوحدة إلى نقاط باعثة كثيرة، **تعطي UGR أدق للوحدات غير المنتظمة** [9]. ومع المصادر الكبيرة الناعمة القريبة فوق الرأس، عامل الرقم كتقدير.

الفارق

لماذا لا تتطابق قراءة الموقع مع التقرير تماماً؟

= MF **RSMF** × **LMF** × **LSF** × **LLMF**

1. يستهدف الحساب الاستضاءة المُحافَظ عليها، ومعامل الصيانة حاصل ضرب أربعة عوامل. وفي وحدات إنارة LED تُقاس صيانة التدفق الضوئي على مستوى المنتج وفق LM-84 وتُستشرف وفق TM-28. [5][6][12][13]

2. معاملات الانعكاس الفعلية تخالف ما كُتب في النموذج: دفعة الطلاء، والأثاث، وأرضية داكنة لم يضعها أحد في الحسبان.

3. الوحدة في الغرفة ليست العيّنة في التقرير؛ فتفاوت الإنتاج وتيار التشغيل والحرارة المحيطة كلها تحرك الخرج. [4]

4. الجهاز والطريقة: فئته وتاريخ معايرته وشبكة القياس، وهل تُرك المكان ليستقر، وهل استُبعد نور النهار.

الرموز: LLMF ثبات تدفق المصباح، LSF بقاء المصابيح عاملة، LMF صيانة الوحدة، RSMF صيانة أسطح الغرفة، وفق CIE 97:2005. ويوجب EN 12464-1 أخذ عدم اليقين بالحسبان، ولا ينشر نسبة نجاح واحدة. [12][13]

اتفق على طريقة التحقق في العقد: **الشبكة وفئة الجهاز وزمن الاستقرار واستبعاد نور النهار ومعامل الصيانة الذي افترضتماه معاً.**

من تشكيلة NLC

أربعة توزيعات، وأربعة ملفات مختلفة.

MINI

كشاف غاطس



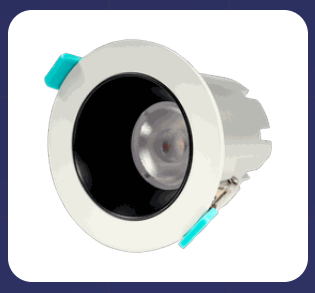
15° / 24° / 36°

5-30 W | CRI >90

ثلاثة خيارات شعاع تعني ثلاثة ملفات فوتومترية، لا ملفاً واحداً.

LUXO

داون لايت غاطس COB



12-40 W | 15°-80° | CRI >90

مدى بهذا الاتساع يعني أسرةً من الملفات، ملفاً لكل نظام بصري.

STONY

إنارة هاي بي



60° / 90°

IP65 | 100-240 W

متماثل دورانياً، فتكفيه مستويات C قليلة.

COMET

إنارة شوارع LED



All types

IP66 | 50-300 W

بصريات شوارع غير متماثلة: شبكة مستويات C هي الحكاية كلها.

صفوف الشعاع والقدرة والبصريات منقولة من صفحة كل منتج، تحقق بتاريخ 2026-08-24. [16]

تبني NLC مكتبتها الفوتومترية. **وملفات الصيغتين IES / LDT لمنتجات بعينها متاحة عند الطلب** لنموذجك في DIALux أو Relux. [15]

قبل أن تقبل ملفاً

خمسة فحوص، في شاشة واحدة.

نظام الإحداثيات الفوتومترية
photometric type

هل يطابق المنتج؟ الوحدة الغاطسة أو إنارة الشوارع ينبغي أن تقرأ 1، أي Type C. [2][1]

اللومن لكل مصباح
lumens per lamp

في ملف LED توقّع 1-، وطابق التدفق الكلي مع تقرير LM-79. [4][1]

معامل ضرب قيم الكانديلا
candela multiplier

ينبغي أن يكون 1.0. وأي قيمة غيره تعني تحجيم قيم الكانديلا: اسأل لماذا وعن أي أصل. [1]

الوحدات والفتحة
units + opening

نوع الوحدات وأبعاد الفتحة الباعثة يجب أن تكون منطقية وغير صفرية، وإلا ذهبت معها نتائج الوهج والمجال القريب. [1]

جهة الاختبار
who tested it

مختبر مُسمّى بنطاق اعتماد يغطي هذا الاختبار فعلاً، لا شعار فحسب. [17][4]

الملف نص صرف، وهذه الفحوص ظاهرة قرب بدايته: في ترويسة الكلمات المفتاحية وأول سجل رقمي. [1]

المصادر

كل معلومة في هذه الشرائح لها مصدر.

[1] ANSI/IES LM-63-19
[2] ANSI/IES LM-75-19
[3] CIE 121-1996
[4] ANSI/IES LM-79-24
[5] ANSI/IES LM-84-20+E1
[6] ANSI/IES TM-28-20
[7] ANSI/IES TM-33-23
[8] EULUMDAT, 1990
[9] Simonot et al. 2022
[10] CIE 171:2006
[11] Mangkuto 2016, LEUKOS
[12] CIE 97:2005
[13] BS EN 12464-1:2021
[14] DIAL GmbH, DIALux
[15] NLC design resources
[16] NLC catalogue
[17] ISO/IEC 17025:2017

المعايير بمراجعاتها السارية. والعناوين الكاملة والمعرّفات والروابط وتواريخ الوصول في وثيقة مصادر الحلقة، وهي مرتبطة من المقال.

معرفة عملية في هندسة الإنارة

احفظها. وأرسلها إلى زميل.

اقرأ المقال الكامل للحلقة

https://nlc.com.sa/ar/academy/dialux-and-goniophotometers.html

الحلقة القادمة
الإنارة التقليدية