Ghid de măsurare a luciului — unități de luciu, unghiuri, standarde și lucimetre

Două panouri vopsite din același lot pot arăta diferit doar pentru că unul este puțin mai lucios. Ochiul observă imediat, dar nu poate exprima diferența printr-un număr. Acest ghid de măsurare a luciului explică pe înțelesul tuturor ce sunt **luciul** și **unitatea de luciu (GU)** și cum **lucimetrul** măsoară, ce unghi să folosiți — **20°, 60°, 85°**, sau 45° și 75° pentru materiale speciale — cum obțineți rezultate repetabile și cum alegeți instrumentul.

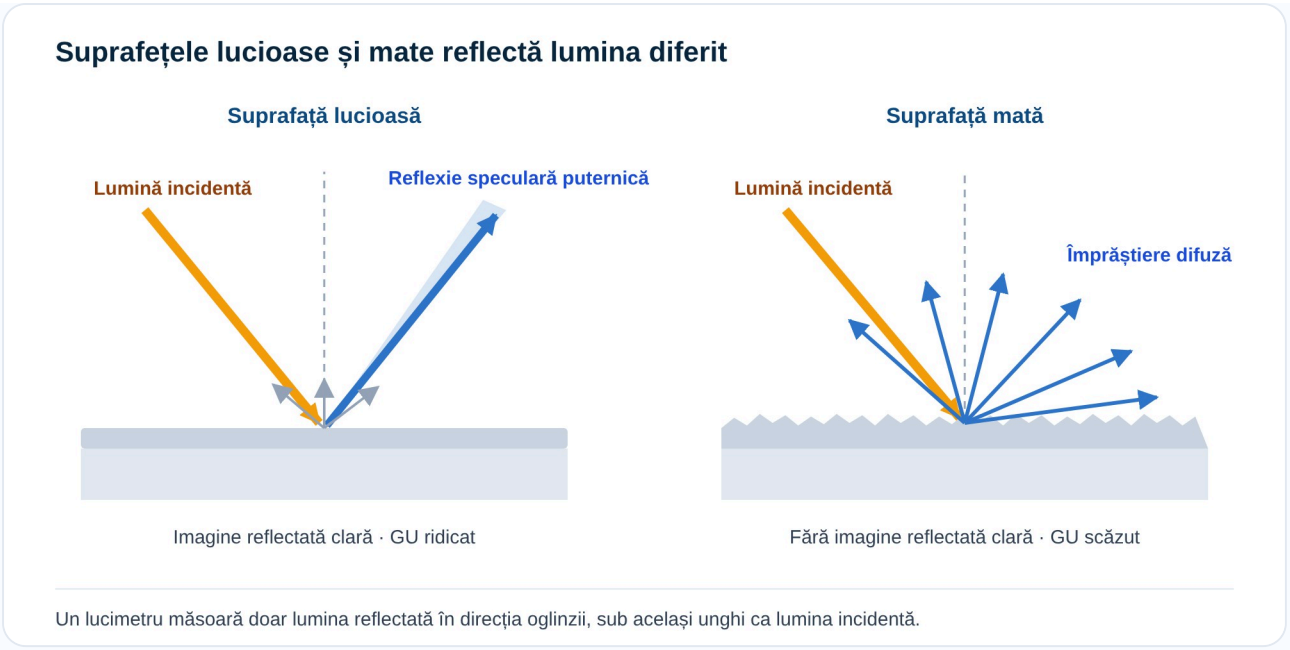
Completează ghidurile noastre: Ghid de măsurare a culorii și Ghid de măsurare a haze-ului. Culoarea, luciul și haze-ul descriu împreună aspectul unei suprafețe; o specificație care controlează culoarea, dar nu și luciul, lasă un gol vizibil.

CUPRINS

- 1 · Ce este luciul și cum se exprimă
- 2 · Cum măsoară un lucimetru
- 3 · Alegerea unghiului: 20°, 60° sau 85°
- 4 · Unghiuri speciale: 45° și 75°
- 5 · Standarde
- 6 · Măsurarea în practică
- 7 · Erori frecvente
- 8 · Aplicații și ce se verifică
- 9 · Luciu, culoare și haze
- 10 · Alegerea modelului
- 11 · Întrebări frecvente

1 · Ce este luciul și cum se exprimă

Luciul este capacitatea unei suprafețe de a reflecta lumina în direcția oglinzii — sub același unghi, de cealaltă parte a normalei. O suprafață netedă, lustruită trimite cea mai mare parte a luminii reflectate în această direcție și dă o imagine reflectată clară. O suprafață aspră sau mată împrăștie lumina în multe direcții; imaginea reflectată dispare și suprafața arată ternă.



O suprafață lucioasă reflectă lumina mai ales în direcția oglinzii; o suprafață mată o împrăștie.

Unitatea de luciu (GU)

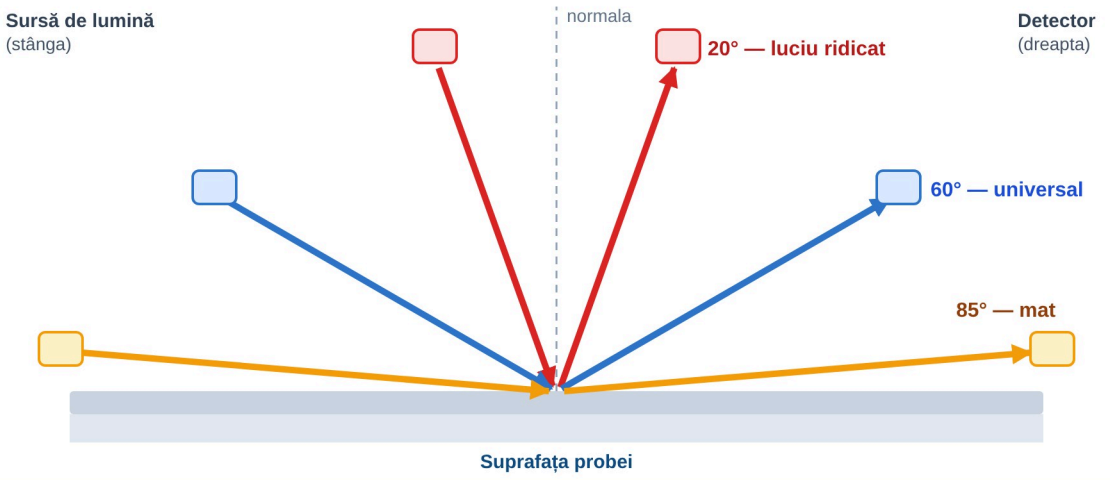
Luciul se exprimă în **unități de luciu (GU)**. Scala este definită printr-o referință: unei sticle negre foarte bine lustruite, cu indice de refracție specificat, i se atribuie **100 GU** la fiecare unghi de măsurare. O probă care reflectă în direcția oglinzii jumătate din lumina referinței are 50 GU la acel unghi.

- **Valoarea aparține întotdeauna unui unghi.** 20 GU la 20° și 20 GU la 60° sunt suprafețe diferite. Raportați întotdeauna unghiul: „85 GU la 60°”.
- **Valorile peste 100 GU sunt normale** pentru metale, oglinzi și folii metalizate, care reflectă mai mult decât sticla neagră. Lucimetrele pentru aceste suprafețe măsoară până la circa 2000 GU la 20°.
- **Luciul nu este culoare.** Un panou negru și unul alb cu același finisaj au un luciu asemănător; lucimetrul este conceput să răspundă la reflexia de pe suprafață, nu la pigment.

2 · Cum măsoară un lucimetru

Un lucimetru trimite un fascicul de lumină definit pe probă sub un unghi fix și măsoară, cu un detector plasat la unghiul oglinzii, cât din el este reflectat. Diafragmele din fața sursei și a detectorului definesc fasciculul, astfel încât se ia în calcul doar lumina reflectată specular. Instrumentul compară citirea cu etalonul său de calibrare și afișează rezultatul în GU.

Cum măsoară un lucimetru — geometria 20°, 60° și 85°



Unghiurile se măsoară față de normală. 100 GU = reflexia unui etalon din sticlă neagră lustruită la același unghi.

Cele trei geometrii standard. Un lucimetru multi-unghi are un traseu optic separat pentru fiecare unghi.

Suprafață de măsurare

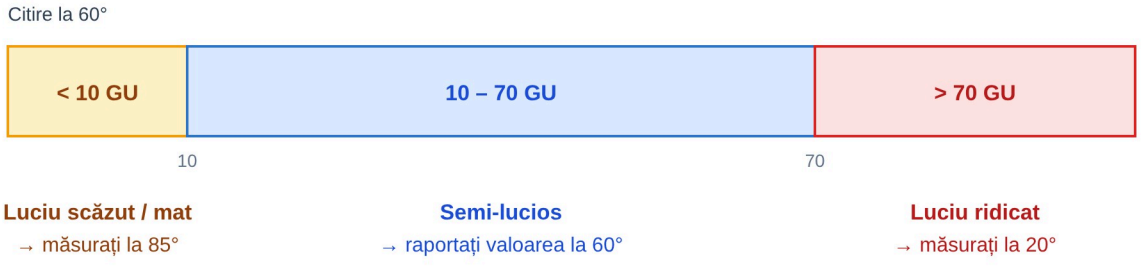
Fasciculul luminează o zonă eliptică pe probă, iar aceasta crește pe măsură ce unghiul devine mai razant. La un lucimetru cu trei unghiuri, suprafețele de măsurare tipice sunt de circa 10 × 10 mm la 20°, 9 × 15 mm la 60° și 5 × 36 mm la 85°. O suprafață mai mare mediază micile neregularități; o suprafață mică — de exemplu 2 × 4 mm la CG60M — este necesară pe piese curbe, înguste sau mici.

Lucimetrele moderne se calibrează pe o placă etalon păstrată în baza instrumentului, măsoară în circa o jumătate de secundă până la o secundă, păstrează mii de citiri și trimit datele în PC pentru rapoarte.

3 · Alegerea unghiului: 20°, 60° sau 85°

Fiecare unghi oferă cea mai bună rezoluție într-o parte a scalei de luciu. **60°** este unghiul universal și cel indicat de majoritatea specificațiilor. **20°** separă valorile de luciu ridicat, unde citirile la 60° sunt înghesuite, iar **85°** separă suprafețele mate, unde toate citirile la 60° sunt aproape de zero.

Ce unghi? Măsurați mai întâi la 60°



Regula de selecție din ISO 2813 și ASTM D523: unghiul care oferă cea mai bună rezoluție pentru nivelul de luciu.

Măsurați mai întâi la 60°; citirea vă arată ce unghi oferă cea mai bună rezoluție.

Nivel de luciu	Citire la 60°	Unghi raportat	Suprafețe tipice
Luciu ridicat	> 70 GU	20°	Vopsea de caroserie, lac de pian, piatră și plăci lustruite, plastic foarte lucios, metal
Semi-lucios	10 – 70 GU	60°	Majoritatea acoperirilor industriale, mobilier, piese din plastic, materiale tipărite
Luciu scăzut / mat	< 10 GU	85°	Vopsele mate, acoperiri de perete, piese interioare auto, plastic texturat, hârtie

Când nivelul de luciu al unui produs variază sau nu sunteți sigur, un lucimetru cu trei unghiuri măsoară 20°, 60° și 85° cu o singură apăsare și afișează toate cele trei valori împreună — consultați CGT268 și CG268. Dacă toate produsele dvs. sunt într-un singur domeniu și specificația indică 60°, un lucimetru cu un singur unghi CG60 este suficient.

4 · Unghiuri speciale: 45° și 75°

Unele industrii folosesc unghiuri proprii, stabilite prin standardele lor și prin felul în care arată suprafețele lor în utilizare:

- **45°** — plăci ceramice și obiecte sanitare, folii plastice și unele materiale cu luciu scăzut până la mediu. Se situează între 20° și 60° și se potrivește suprafețelor unde 60° este prea sensibil la mici diferențe ale substratului.
- **75°** — hârtie și carton, cretate și necretate, și materiale tipărite. La acest unghi razant diferențele dintre sorturile de hârtie devin clare, în timp ce la 60° toate ar fi citite ca valori scăzute.

Lucimetrul cu două unghiuri CG47 măsoară la 45° și 75°, la un unghi sau la ambele împreună, pentru ceramică, folii și hârtie.

5 · Standarde

Metodele de măsurare a luciului au același principiu și diferă prin unghiuri și prin materialele pentru care sunt scrise. Folosiți standardul indicat de client sau de specificația produsului și menționați-l împreună cu rezultatul, de exemplu „luciu 62 GU la 60°, ISO 2813, media a 5 citiri”.

Standard	Unghiuri	Destinat pentru
ISO 2813	20°, 60°, 85°	Vopsele și lacuri — metoda internațională de bază
ASTM D523	20°, 60°, 85°	Luciul specular al suprafețelor nemetalice în general
ASTM D2457	20°, 45°, 60°	Folii plastice și materiale plastice solide
ISO 8254-1 / TAPPI T480	75°	Hârtie și carton
ASTM C346	45°	Materiale ceramice

CGT268 este construit conform ISO 2813, ASTM D523 și ASTM D2457; CG268 și CG60 conform ISO 2813 și ASTM D523. Textele standardelor sunt disponibile la ISO și ASTM International.

6 · Măsurarea în practică

Calibrare

- Calibrați pe placa etalon livrată cu instrumentul, la pornire și ori de câte ori temperatura se schimbă vizibil. Majoritatea instrumentelor recunosc placa din bază și se calibrează automat.
- Păstrați placa curată și fără zgârieturi; ștergeți-o doar cu o lavetă moale, fără scame. O placă murdară deplasează fiecare citire ulterioară.
- Verificați periodic valoarea plăcii, așa cum cere sistemul dvs. de calitate.

Proba

- Suprafața trebuie să fie curată, uscată și plană pe toată suprafața de măsurare. Amprentele și praful scad vizibil citirile de luciu ridicat.
- Lăsați acoperirile proaspete să se întărească complet înainte de măsurare; luciul se poate schimba în timpul uscării.
- Așezați instrumentul plan pe probă și țineți-l nemișcat în timpul citirii.



Numărul de citiri și direcția

- Măsurați în mai multe poziții — de obicei 3 până la 5 — și raportați media; modul statistic face asta pentru dvs. și arată și dispersia.
- Pe metal periat, plastic texturat, lemn și suprafețe imprimate, luciul depinde de direcție. Măsurați de-a lungul și de-a curmezișul texturii și stabiliți direcția în specificație.
- Folosiți modul continuu pentru a vă deplasa de-a lungul unui panou mare și a verifica uniformitatea.

Piese mici, curbe și înguste

O suprafață de măsurare standard necesită o zonă plană mai mare decât ea. Pe carcase curbe, mânere, profile, butoane și fructe folosiți un lucimetru cu apertură mică, precum CG60M (2 × 4 mm) și comparați rezultatele doar cu alte citiri cu apertură mică.

Conform / neconform

Pentru recepție și producție, setați limitele superioară și inferioară de luciu în modul QC al instrumentului sau în software-ul PC, astfel încât fiecare citire să fie evaluată imediat.

7 · Erori frecvente și cum le evitați

Eroare	Efect	Remediere
Placă de calibrare murdară sau zgâriată	Toate citirile deplasate	Curățați placa, protejați-o în bază, verificați-o periodic
Proba mai mică sau mai curbă decât suprafața de măsurare	Citiri prea mici sau instabile	Folosiți o apertură mai mică sau un panou de test plan
Compararea valorilor la unghiuri diferite	Numere care nu pot fi comparate	Menționați întotdeauna unghiul; fixați-l în specificație
Folosirea 60° la luciu foarte ridicat sau foarte scăzut	Rezoluție slabă — diferențele reale sunt ascunse	Folosiți 20° peste 70 GU și 85° sub 10 GU
Măsurarea suprafețelor texturate într-o singură direcție	Diferențe aparente între probe	Măsurați longitudinal și transversal; stabiliți direcția
O singură citire	Repetabilitate slabă	Mediați 3–5 citiri; folosiți modul statistic
Acoperire neîntărită sau probă caldă	Luciul se schimbă după măsurare	Măsurați după întărirea completă, la temperatura camerei

8 · Aplicații — ce se verifică

Aplicație	Unghi tipic	De ce
Vopsele, lacuri, vopsele pulbere	60°; 20° / 85°	Consecvența de la lot la lot și conformitatea cu standardul de culoare și luciu
Caroserie și piese de interior auto	20°; 60° / 85°	Luciu ridicat al vopselei de caroserie, luciu scăzut al bordului și ornamentelor pentru limitarea reflexiilor
Piese și folii din plastic	60°; 20° / 45°	Suprafața matriței, condițiile de prelucrare și aspectul piesei finite
Mobilier, lemn și panouri	60°; 85°	Finisaj uniform pe un set de mobilier sau un lot de panouri
Plăci ceramice, piatră, obiecte sanitare	60°; 45° / 20°	Gradul de lustruire și uniformitatea unui lot de plăci
Hârtie, carton, tipar	75°; 60°	Sortul de hârtie, cretarea, tiparul și finisajul cu lac
Carcase electronice și metal	20°; 60°	Aspectul pieselor vizibile; acoperiri galvanice și anodizare
Ambalaje și etichete	60°; 20°	Aspectul la raft și consecvența între tiraje
Fructe și alimente (apertură mică)	60°, 2 × 4 mm	Clasificarea obiectivă a luciului suprafeței, de exemplu la mere cu acoperiri comestibile

Valorile limită provin din specificația produsului dvs.; lucimetrul oferă numărul comparabil.

9 · Luciu, culoare și haze — cum sunt legate

Luciul schimbă felul în care este percepută culoarea. Un panou mat și unul lucios din aceeași vopsea arată diferit, deoarece suprafața mată amestecă în culoare lumina albă reflectată de suprafață. Spectrofotometrele de culoare tratează acest lucru prin două moduri: **SCI** (cu componenta speculară inclusă) dă culoarea materialului indiferent de luciu, **SCE** (cu componenta speculară exclusă) dă culoarea așa cum o vede ochiul, ceea ce depinde de luciu. Dacă două probe concordă în SCI, dar nu în SCE, diferența este luciul — iar lucimetrul o cuantifică. Consultați Ghid de măsurare a culorii și spectrofotometrele noastre de banc pentru culoare.

Pentru materialele transparente proprietatea înrudită este haze-ul — aspectul lăptos al luminii care trece printr-o folie sau placă. Se măsoară cu un haze-metru; consultați Ghid de măsurare a haze-ului. La acoperiri, materiale plastice și ambalaje, culoarea, luciul și haze-ul sunt adesea specificate împreună.

10 · Alegerea modelului

	CGT268	CG268	CG60	CG60M	CG47
Unghiuri	20° / 60° / 85°	20° / 60° / 85°	60°	60°	45° / 75°
Domeniu	2000 / 1000 / 160 GU	2000 / 1000 / 160 GU	0–1000 GU	0–1000 GU	800 / 150 GU
Apertură mică pentru piese curbe	—	—	—	✓ 2 × 4 mm	—
Repetabilitate (0–100 GU)	±0,2 GU	±0,2 GU	±0,2 GU	±0,2 GU	±0,2 GU
Afișaj	Ecran tactil color 3,5″	2.3″	2.3″	2.3″	2.3″
Alimentare	Li-ion, reîncărcabilă	AA sau USB	AA sau USB	AA sau USB	AA sau USB
Memorie (citiri)	5000	35 000	35 000	35 000	35 000

- **Laborator și control la recepție pe întregul domeniu de luciu** — CGT268.
- **Trei unghiuri pe teren la un preț mai mic** — CG268.
- **Control de rutină acolo unde specificația indică 60°** — CG60.
- **Piese curbe, înguste sau mici** — CG60M.
- **Ceramică, folii, hârtie și carton** — CG47.

Toate modelele memorează citirile, oferă moduri de bază, statistic, continuu și QC și vin cu software PC pentru rapoarte; o mini imprimantă este disponibilă opțional.



20° / 60° / 85°, ECRAN TACTIL

CGT268

Ecran tactil color · reîncărcabil · ISO, ASTM



20° / 60° / 85°

CG268

Trei unghiuri cu o apăsare · baterie AA sau USB



LUCIMETRU 60°

CG60

Un singur unghi pentru control de rutină · 0–1000 GU



60°, APERTURĂ MICĂ

CG60M

Suprafață 2 × 4 mm pentru piese curbe și mici



45° / 75°

CG47

Ceramică, folii, hârtie și carton

11 · Întrebări frecvente

▼ Care este o valoare bună a luciului?

Depinde de produs. Vopseaua auto foarte lucioasă are de obicei peste 80–90 GU la 20°, acoperirile semi-lucioase între circa 10 și 70 GU la 60°, iar finisajele mate sub 10 GU la 60°. Specificația dvs. stabilește ținta și toleranța, întotdeauna împreună cu unghiul.

▼ De ce lucimetrul meu arată mai mult de 100 GU?

100 GU este valoarea referinței din sticlă neagră, nu un maxim. Metalele, oglinzile și foliile metalizate reflectă mai multă lumină și pot da câteva sute de GU, până la circa 2000 GU la 20°.

▼ Pot converti citirile la 60° în valori la 20° sau 85°?

Nu. Unghiurile răspund diferit la textura suprafeței, deci nu există o conversie generală. Măsurați la unghiul cerut de specificație; un lucimetru cu trei unghiuri le dă pe toate trei deodată.

▼ Am nevoie de un lucimetru dacă am deja un spectrofotometru de culoare?

De obicei, da. Un spectrofotometru în modurile SCI și SCE arată că luciul influențează culoarea, dar nu dă o valoare de luciu în GU care să poată fi specificată și certificată.

▼ Cât de des trebuie să calibrez?

La pornire și ori de câte ori temperatura se schimbă vizibil; majoritatea instrumentelor se calibrează automat pe placa din bază. Verificați periodic placa însăși, așa cum cere sistemul dvs. de calitate.

Citiți mai mult

- Ghid de măsurare a culorii — lumină, valori de culoare, ΔE, geometrii și instrumente pentru culoare.
- Ghid de măsurare a haze-ului — haze, transmitanță, claritate și transmitanța luminii materialelor transparente.
- Prezentare spectroscopie și culoare — toate instrumentele noastre pentru culoare, luciu, haze și spectroscopie.
- Catalog spectroscopie și culoare — gama completă, inclusiv modele disponibile la cerere.
- Ghid de măsurare a luciului (PDF) — acest ghid pentru tipărire și distribuire.

Nu sunteți sigur de ce unghi sau lucimetru aveți nevoie?

Trimiteți-ne materialul, nivelul de luciu așteptat și standardul după care raportați. Vă recomandăm unghiul și instrumentul și putem măsura probe pentru dvs.

sales@colo.si

VÂNZĂRI ȘI ASISTENȚĂ

COLO Lab Experts

Polje ob Sotli 4, SI-3255 Buče, Slovenia Telefon: +386 70 713 437 · E-mail: sales@colo.si · Web: colo.si

Furnizăm laboratoare din toată Europa, direct și prin parteneri. Prețurile B2B sunt nete, fără TVA.