Vodič za merenje sjaja — jedinice sjaja, uglovi, standardi i merači sjaja

Dva panela obojena iz iste šarže mogu izgledati različito samo zato što je jedan malo sjajniji. Oko to odmah primeti, ali ne može da izrazi brojem. Ovaj vodič za merenje sjaja jednostavno objašnjava šta su **sjaj** i **jedinica sjaja (GU)** i kako **merač sjaja** meri, koji ugao koristiti — **20°, 60°, 85°**, ili 45° i 75° za posebne materijale — kako dobiti ponovljive rezultate i kako izabrati uređaj.

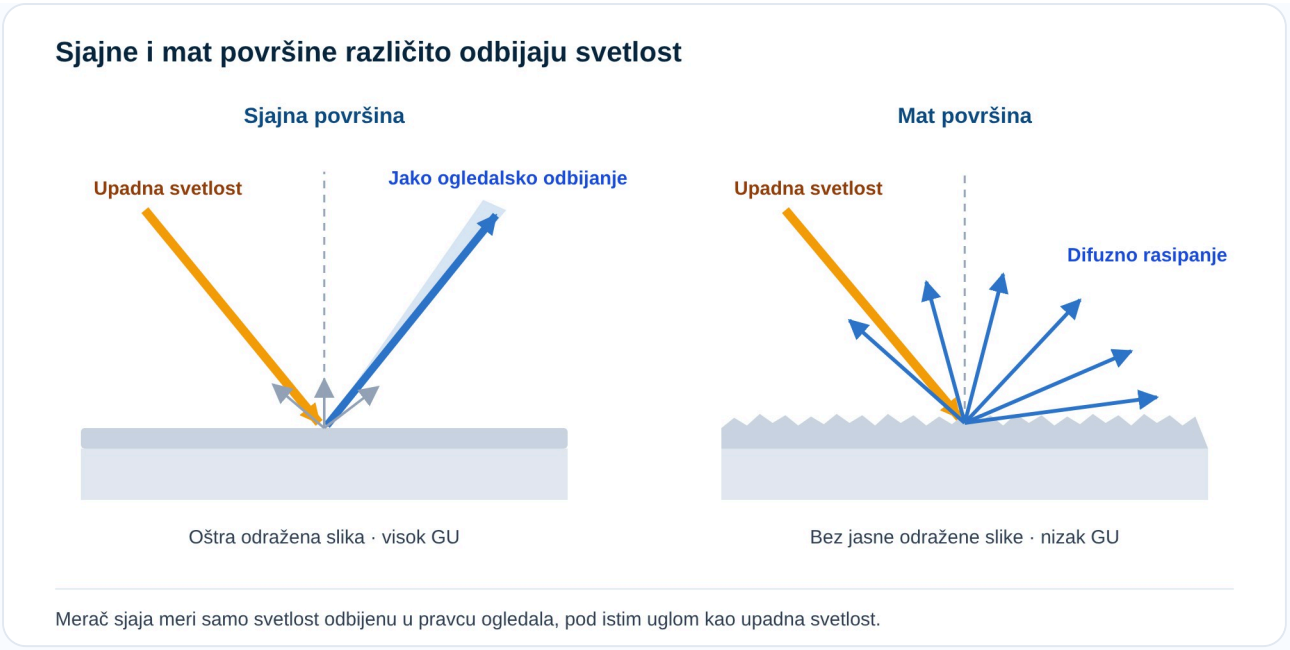
Dopunjuje naš Vodič za merenje boje i Vodič za merenje zamućenja. Boja, sjaj i zamućenje zajedno opisuju izgled površine; specifikacija koja kontroliše boju, ali ne i sjaj, ostavlja vidljivu prazninu.

SADRŽAJ

- 1 · Šta je sjaj i kako se izražava
- 2 · Kako meri merač sjaja
- 3 · Izbor ugla: 20°, 60° ili 85°
- 4 · Posebni uglovi: 45° i 75°
- 5 · Standardi
- 6 · Merenje u praksi
- 7 · Česte greške
- 8 · Primene i šta se proverava
- 9 · Sjaj, boja i zamućenje
- 10 · Izbor modela
- 11 · Česta pitanja

1 · Šta je sjaj i kako se izražava

Sjaj je sposobnost površine da odbija svetlost u pravcu ogledala — pod istim uglom sa druge strane normale. Glatka, polirana površina šalje najveći deo odbijene svetlosti u tom jednom pravcu i daje oštru odraženu sliku. Hrapava ili mat površina rasipa svetlost u mnogo pravaca; odražena slika nestaje i površina izgleda tupo.



Sjajna površina odbija svetlost uglavnom u pravcu ogledala; mat površina je rasipa.

Jedinica sjaja (GU)

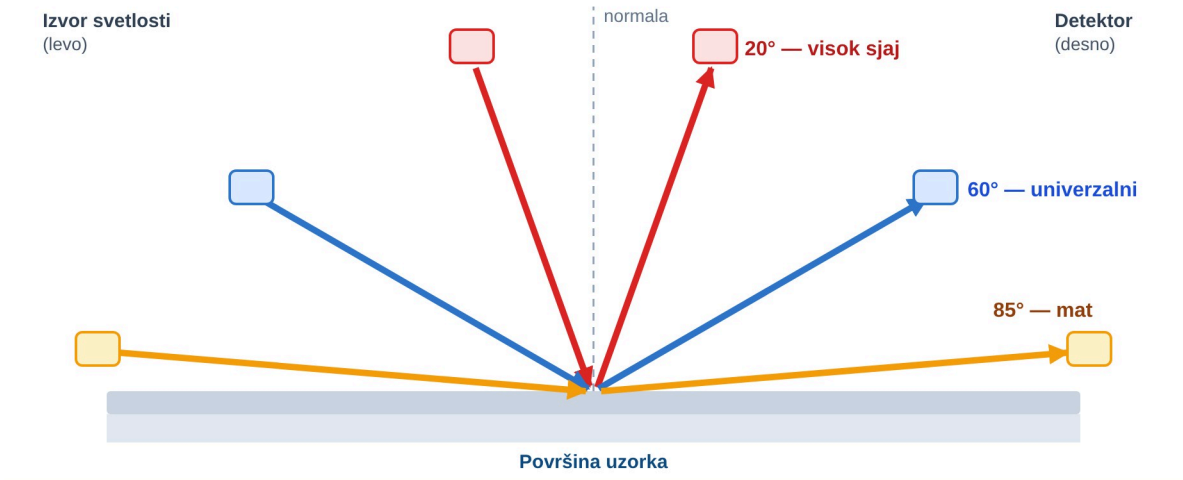
Sjaj se izražava u **jedinicama sjaja (GU)**. Skala je određena referencom: visoko poliranom crnom staklu poznatog indeksa prelamanja dodeljuje se vrednost **100 GU** pod svakim mernim uglom. Uzorak koji u pravcu ogledala odbija upola manje svetlosti od reference ima 50 GU pod tim uglom.

- **Vrednost uvek pripada nekom uglu.** 20 GU pri 20° i 20 GU pri 60° su različite površine. Uvek navedite ugao: „85 GU pri 60°".
- **Vrednosti iznad 100 GU su normalne** kod metala, ogledala i metalizovanih folija, koji odbijaju više od crnog stakla. Merači sjaja za takve površine mere do oko 2000 GU pri 20°.
- **Sjaj nije boja.** Crni i beli panel sa istom završnom obradom imaju sličan sjaj; merač sjaja je napravljen da reaguje na odbijanje sa površine, a ne na pigment.

2 · Kako meri merač sjaja

Merač sjaja usmerava definisan snop svetlosti na uzorak pod zadatim uglom i detektorom postavljenim pod uglom ogledala meri koliko se svetlosti odbije. Blende ispred izvora i detektora definišu snop, tako da se računa samo ogledalski odbijena svetlost. Uređaj poredi očitavanje sa svojim kalibracionim standardom i prikazuje rezultat u GU.

Kako meri merač sjaja — geometrija 20°, 60° i 85°



Uglovi se mere od normale. 100 GU = odbijanje poliranog standarda od crnog stakla pod istim uglom.

Tri standardne geometrije. Merač sjaja sa više uglova ima poseban optički put za svaki ugao.

Merna površina

Snop osvetljava eliptičnu površinu na uzorku, a ona raste kako ugao postaje položeniji. Kod merača sa tri ugla tipične merne površine su oko 10 × 10 mm pri 20°, 9 × 15 mm pri 60° i 5 × 36 mm pri 85°. Veća površina usrednjava male neravnine; mala površina — na primer 2 × 4 mm kod CG60M — potrebna je na zakrivljenim, uskim ili malim delovima.

Savremeni merači sjaja kalibrišu se na standardnoj pločici smeštenoj u postolju uređaja, mere za oko pola sekunde do jedne sekunde, čuvaju hiljade merenja i šalju podatke u PC za izveštaje.

3 · Izbor ugla: 20°, 60° ili 85°

Svaki ugao daje najbolju rezoluciju u jednom delu skale sjaja. **60°** je univerzalni ugao i onaj koji navodi većina specifikacija. **20°** razdvaja vrednosti visokog sjaja, gde su očitavanja pri 60° zbijena, a **85°** razdvaja mat površine, gde su sva očitavanja pri 60° blizu nule.

Koji ugao? Prvo merite pri 60°



Pravilo izbora po ISO 2813 i ASTM D523: ugao koji daje najbolju rezoluciju za dati nivo sjaja.

Prvo merite pri 60°; očitavanje vam pokazuje koji ugao daje najbolju rezoluciju.

Nivo sjaja	Očitavanje pri 60°	Ugao za izveštaj	Tipične površine
Visok sjaj	> 70 GU	20°	Lak karoserije, klavirski lak, polirani kamen i pločice, plastika visokog sjaja, metal
Polusjaj	10 – 70 GU	60°	Većina industrijskih premaza, nameštaj, plastični delovi, štampani materijali
Nizak sjaj / mat	< 10 GU	85°	Mat boje, zidni premazi, unutrašnji delovi vozila, teksturisana plastika, papir

Kada nivo sjaja proizvoda varira ili niste sigurni, merač sa tri ugla meri 20°, 60° i 85° jednim pritiskom i prikazuje sve tri vrednosti zajedno — pogledajte CGT268 i CG268. Ako su svi vaši proizvodi u jednom opsegu i specifikacija navodi 60°, merač sa jednim uglom CG60 je dovoljan.

4 · Posebni uglovi: 45° i 75°

Neke industrije koriste sopstvene uglove, određene njihovim standardima i načinom na koji njihove površine izgledaju u upotrebi:

- **45°** — keramičke pločice i sanitarna keramika, plastične folije i neki materijali niskog do srednjeg sjaja. Nalazi se između 20° i 60° i odgovara površinama gde je 60° previše osetljiv na male razlike u podlozi.
- **75°** — papir i karton, premazani i nepremazani, i štampani materijali. Pod ovim položenim uglom razlike između vrsta papira postaju jasne, dok bi ih 60° sve očitao kao niske vrednosti.

Merač sa dva ugla CG47 meri pod 45° i 75°, pod jednim uglom ili pod oba zajedno, za keramiku, folije i papir.

5 · Standardi

Metode merenja sjaja slažu se u principu, a razlikuju se po uglovima i materijalima za koje su pisane. Koristite standard koji navodi vaš kupac ili specifikacija proizvoda i navedite ga uz rezultat, na primer „sjaj 62 GU pri 60°, ISO 2813, srednja vrednost 5 merenja”.

Standard	Uglovi	Namenjen za
ISO 2813	20°, 60°, 85°	Boje i lakovi — osnovna međunarodna metoda
ASTM D523	20°, 60°, 85°	Ogledalski sjaj nemetalnih površina uopšte
ASTM D2457	20°, 45°, 60°	Plastične folije i čvrsta plastika
ISO 8254-1 / TAPPI T480	75°	Papir i karton
ASTM C346	45°	Keramički materijali

CGT268 izrađen je po ISO 2813, ASTM D523 i ASTM D2457; CG268 i CG60 po ISO 2813 i ASTM D523. Tekstovi standarda dostupni su kod ISO i ASTM International.

6 · Merenje u praksi

Kalibracija

- Kalibrišite na standardnoj pločici isporučenoj uz uređaj, pri uključivanju i kad god se temperatura primetno promeni. Većina uređaja prepoznaje pločicu u postolju i kalibriše se automatski.
- Pločicu držite čistom i bez ogrebotina; brišite je samo mekom krpom koja ne ostavlja vlakna. Prljava pločica pomera svako naredno očitavanje.
- Vrednost pločice periodično proveravajte, kako zahteva vaš sistem kvaliteta.

Uzorak

- Površina mora biti čista, suva i ravna na celoj mernoj površini. Otisci prstiju i prašina primetno snižavaju očitavanja visokog sjaja.
- Sveže premaze pustite da se potpuno osuše pre merenja; sjaj se može menjati tokom sušenja.
- Postavite uređaj ravno na uzorak i držite ga mirno tokom merenja.



Broj merenja i pravac

- Merite na više mesta — obično 3 do 5 — i navedite srednju vrednost; statistički režim to radi umesto vas i prikazuje i rasipanje.
- Na brušenom metalu, teksturisanoj plastici, drvetu i štampanim površinama sjaj zavisi od pravca. Merite duž i popreko teksture i dogovorite pravac u specifikaciji.
- Koristite kontinuirani režim da se krećete duž velikog panela i proverite ujednačenost.

Mali, zakrivljeni i uski delovi

Standardna merna površina zahteva ravnu površinu veću od sebe. Na zakrivljenim kućištima, ručkama, profilima, dugmadi i voću koristite merač sa malim otvorom, kao što je CG60M (2 × 4 mm), i rezultate poredite samo sa drugim merenjima sa malim otvorom.

Prolazi / ne prolazi

Za ulaznu robu i proizvodnju podesite gornju i donju granicu sjaja u QC režimu uređaja ili u PC softveru, tako da se svako merenje odmah ocenjuje.

7 · Česte greške i kako ih izbeći

Greška	Posledica	Rešenje
Prljava ili izgrebana kalibraciona pločica	Sva očitavanja pomerena	Očistite pločicu, čuvajte je u postolju, periodično je proveravajte
Uzorak manji ili zakrivljeniji od merne površine	Očitavanja preniska ili nestabilna	Koristite manji otvor ili ravan probni panel
Poređenje vrednosti pod različitim uglovima	Brojevi koji se ne mogu porediti	Uvek navedite ugao; utvrdite ga u specifikaciji
Korišćenje 60° kod vrlo visokog ili vrlo niskog sjaja	Slaba rezolucija — stvarne razlike skrivene	Koristite 20° iznad 70 GU i 85° ispod 10 GU
Merenje teksturisanih površina samo u jednom pravcu	Prividne razlike između uzoraka	Merite duž i popreko; dogovorite pravac
Jedno merenje	Slaba ponovljivost	Usrednjite 3–5 merenja; koristite statistički režim
Neosušen premaz ili topao uzorak	Sjaj se menja posle merenja	Merite posle potpunog sušenja, na sobnoj temperaturi

8 · Primene — šta se proverava

Primena	Tipičan ugao	Zašto
Boje, lakovi, praškasti premazi	60°; 20° / 85°	Ujednačenost od šarže do šarže i slaganje sa standardom boje i sjaja
Karoserija i delovi enterijera vozila	20°; 60° / 85°	Visok sjaj laka karoserije, nizak sjaj instrument-table i obloga radi ograničenja odsjaja
Plastični delovi i folije	60°; 20° / 45°	Površina kalupa, uslovi prerade i izgled gotovog dela
Nameštaj, drvo i paneli	60°; 85°	Ujednačena završna obrada kroz garnituru nameštaja ili šaržu panela
Keramičke pločice, kamen, sanitarna keramika	60°; 45° / 20°	Stepen poliranja i ujednačenost šarže pločica
Papir, karton, štampa	75°; 60°	Vrsta papira, premaz, štampa i lak
Kućišta elektronike i metal	20°; 60°	Izgled vidljivih delova; galvanske prevlake i eloksaža
Ambalaža i etikete	60°; 20°	Izgled na polici i ujednačenost između tiraža
Voće i hrana (mali otvor)	60°, 2 × 4 mm	Objektivna ocena sjaja površine, na primer jabuka sa jestivim premazima

Granične vrednosti dolaze iz specifikacije vašeg proizvoda; merač sjaja daje uporediv broj.

9 · Sjaj, boja i zamućenje — kako su povezani

Sjaj menja to kako se boja vidi. Mat i sjajni panel iste boje izgledaju različito jer mat površina u boju umešava belu svetlost odbijenu sa površine. Spektrofotometri za boju to rešavaju pomoću dva režima: **SCI** (sa ogledalskom komponentom) daje boju materijala nezavisno od sjaja, **SCE** (bez ogledalske komponente) daje boju onako kako je oko vidi, što zavisi od sjaja. Ako se dva uzorka slažu u SCI, a ne i u SCE, razlika je u sjaju — a merač sjaja je kvantifikuje. Pogledajte Vodič za merenje boje i naše stone spektrofotometre za boju.

Kod providnih materijala srodno svojstvo je zamućenje — mlečan izgled svetlosti koja prolazi kroz foliju ili ploču. Meri se meračem zamućenja; pogledajte Vodič za merenje zamućenja. U premazima, plastici i ambalaži boja, sjaj i zamućenje često se propisuju zajedno.

10 · Izbor modela

	CGT268	CG268	CG60	CG60M	CG47
Uglovi	20° / 60° / 85°	20° / 60° / 85°	60°	60°	45° / 75°
Opseg	2000 / 1000 / 160 GU	2000 / 1000 / 160 GU	0–1000 GU	0–1000 GU	800 / 150 GU
Mali otvor za zakrivljene delove	—	—	—	✓ 2 × 4 mm	—
Ponovljivost (0–100 GU)	±0,2 GU	±0,2 GU	±0,2 GU	±0,2 GU	±0,2 GU
Ekran	Ekran u boji 3,5″ osetljiv na dodir	2.3″	2.3″	2.3″	2.3″
Napajanje	Li-ion, punjiva	AA ili USB	AA ili USB	AA ili USB	AA ili USB
Memorija (merenja)	5000	35 000	35 000	35 000	35 000

- **Laboratorija i ulazna kontrola u celom opsegu sjaja** — CGT268.
- **Tri ugla na terenu po nižoj ceni** — CG268.
- **Rutinska kontrola gde specifikacija navodi 60°** — CG60.
- **Zakrivljeni, uski ili mali delovi** — CG60M.
- **Keramika, folije, papir i karton** — CG47.

Svi modeli čuvaju merenja, imaju osnovni, statistički, kontinuirani i QC režim i isporučuju se sa PC softverom za izveštaje; mini štampač je dostupan kao opcija.



20° / 60° / 85°, EKRAN OSETLJIV NA DODIR

CGT268

Ekran u boji na dodir · punjiv · ISO, ASTM



20° / 60° / 85°

CG268

Tri ugla jednim pritiskom · AA baterija ili USB



MERAČ SJAJA 60°

CG60

Jedan ugao za rutinsku kontrolu · 0–1000 GU



60°, MALI OTVOR

CG60M

Površina 2 × 4 mm za zakrivljene i male delove



45° / 75°

CG47

Keramika, folije, papir i karton

11 · Česta pitanja

▼ Koja je dobra vrednost sjaja?

Zavisi od proizvoda. Lak automobila visokog sjaja obično je iznad 80–90 GU pri 20°, polusjajni premazi između oko 10 i 70 GU pri 60°, a mat površine ispod 10 GU pri 60°. Vaša specifikacija određuje ciljnu vrednost i toleranciju, uvek zajedno sa uglom.

▼ Zašto moj merač sjaja pokazuje više od 100 GU?

100 GU je vrednost reference od crnog stakla, a ne maksimum. Metali, ogledala i metalizovane folije odbijaju više svetlosti i mogu dati nekoliko stotina GU, do oko 2000 GU pri 20°.

▼ Mogu li očitavanja pri 60° preračunati u vrednosti pri 20° ili 85°?

Ne. Uglovi različito reaguju na teksturu površine, pa opšte preračunavanje ne postoji. Merite pod uglom koji zahteva specifikacija; merač sa tri ugla daje sva tri odjednom.

▼ Da li mi treba merač sjaja ako već imam spektrofotometar za boju?

Obično da. Spektrofotometar u režimima SCI i SCE pokazuje da sjaj utiče na boju, ali ne daje vrednost sjaja u GU koja se može propisati i sertifikovati.

▼ Koliko često treba kalibrisati?

Pri uključivanju i kad god se temperatura primetno promeni; većina uređaja se automatski kalibriše na pločici u postolju. Samu pločicu periodično proveravajte, kako zahteva vaš sistem kvaliteta.

Pročitajte još

- Vodič za merenje boje — svetlost, brojevi boje, ΔE, geometrije i instrumenti za boju.
- Vodič za merenje zamućenja — zamućenje, transmitancija, jasnoća i propustljivost svetlosti providnih materijala.

- Pregled spektroskopije i boje — svi naši instrumenti za boju, sjaj, zamućenje i spektroskopiju.
- Katalog spektroskopije i boje — ceo asortiman, uključujući modele dostupne na upit.
- Vodič za merenje sjaja (PDF) — ovaj vodič za štampu i deljenje.

Niste sigurni koji ugao ili merač sjaja vam treba?

Pošaljite nam materijal, očekivani nivo sjaja i standard po kome izveštavate. Preporučićemo ugao i uređaj, a možemo i izmeriti uzorke za vas.

sales@colo.si

PRODAJA I PODRŠKA ZA SRBIJU

COLO Science Novi Sad

Branka Radičevića 1, 21000 Novi Sad, Srbija Telefon: +381 64 659 14 21 · E-pošta: sales@colo.si · Web: colo.si Isporučujemo laboratorijama u Srbiji i regionu direktno i preko partnera. B2B cene su neto, bez PDV-a.