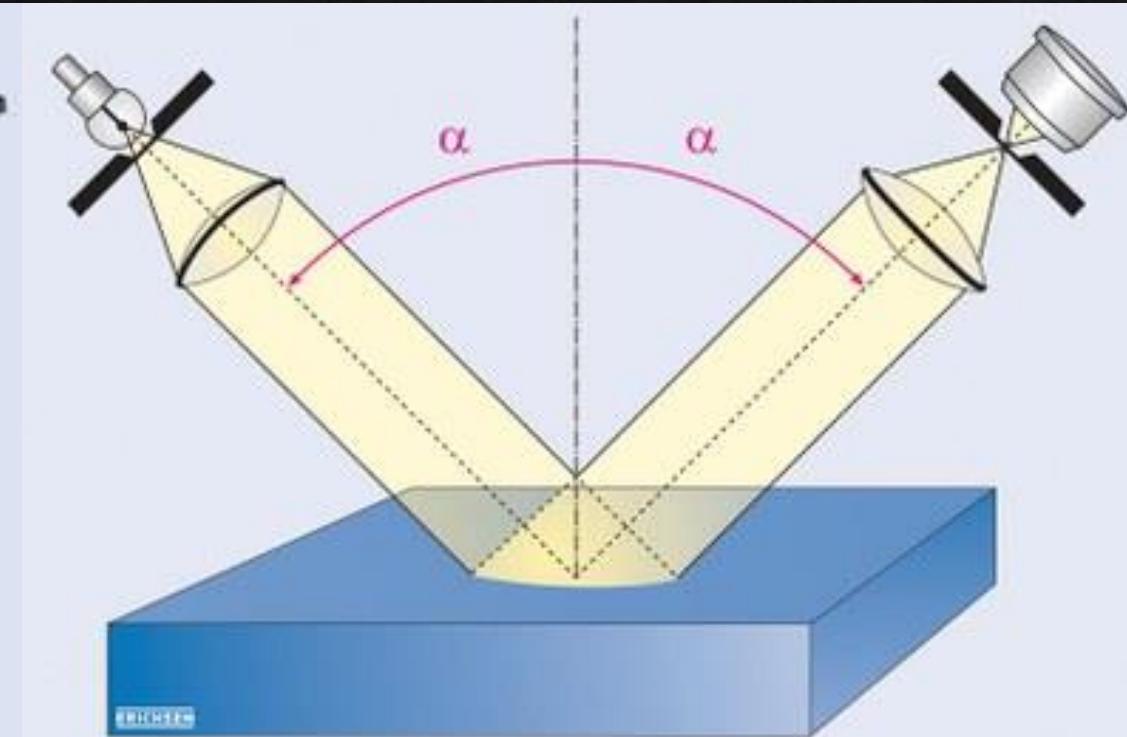
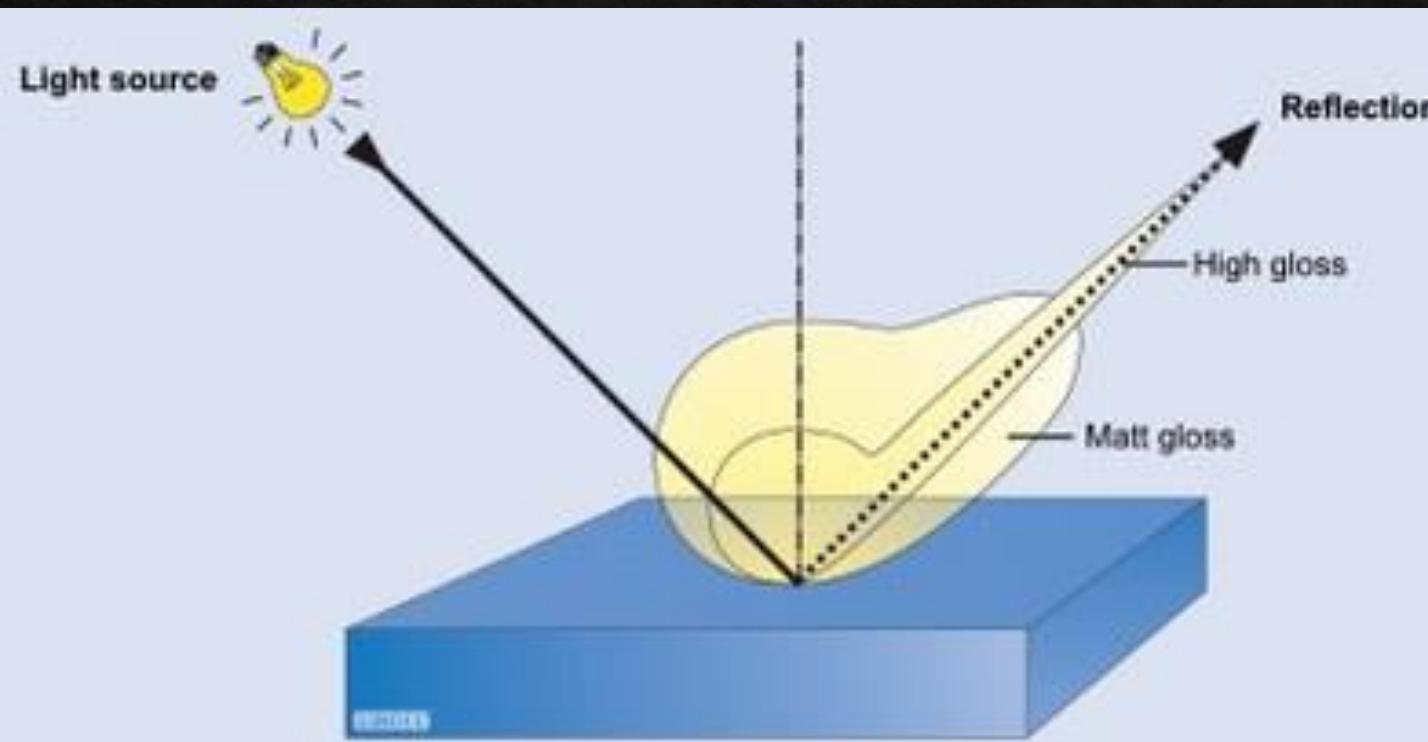


# Kalibrasi Gloss Meter

Ahmad Atsari Sujud



# INTERNATIONAL STANDARD

ISO  
2813

## Paints and varnishes — Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°

Peintures et vernis — Détermination de l'indice de brillance à 20°, 60°  
et 85°

Fourth edition  
2014-10-01

Reference number  
ISO 2813:2014(E)



# Istilah dan Definisi

- ❖ Gloss (Kilap): sifat optik suatu permukaan, yang dicirikan oleh kemampuannya untuk memantulkan cahaya secara spekuler.
- ❖ Geometri: identifikasi metode pengukuran gloss menggunakan sudut tertentu dengan bukaan (*aperture*) yang ditetapkan.
- ❖ Nilai gloss: rasio perbandingan dikalikan dengan 100 fluks bercahaya yang dipantulkan dari spesimen dengan yang dipantulkan oleh permukaan kaca dengan indeks bias 1,567 pada panjang gelombang 587,6 nm dalam arah spekular untuk sudut refleksi tertentu dan sudut bukaan tertentu dari sumber cahaya dan reseptor.
  - Catatan 1 : Nilai gloss ditunjukkan dalam satuan kilap (gloss units, GU). Tidak diperbolehkan untuk menafsirkan dan mengekspresikan nilai gloss sebagai "% refleksi".
  - Catatan 2 : Nilai gloss yang diukur pada pelapis (coating) dinyatakan dibulatkan ke bilangan bulat terdekat (tanpa desimal).
  - Catatan 3 : Untuk menentukan skala gloss, kaca hitam yang dipoles dengan indeks bias 1,567 pada panjang gelombang 587,6 nm diberi nilai 100 untuk geometri  $20^\circ$ ,  $60^\circ$  dan  $85^\circ$ .
  - Catatan 4 : Permukaan kaca dengan indeks reflektif 1,567 pada panjang gelombang 546,1 nm (yang merupakan panjang gelombang pusat dari fungsi efisiensi cahaya spektral) dapat digunakan.
  - Catatan 5 : Nilai gloss dipengaruhi oleh karakteristik permukaan, mis. kekasaran, tekstur, struktur dari material.

# Types of Reflection

- ◆ *Specular* (a.k.a. *mirror* or *regular*) pantulan (reflection) menyebabkan cahaya merambat (propagate) tanpa hamburan (scattering).
- ◆ *Diffuse* reflection sends light in all directions with equal energy.
- ◆ *Mixed* reflection is a weighted combination of specular and diffuse.



# Types of Reflection

- ◆ *Retro-reflection* occurs when incident energy reflects in directions close to the incident direction, for a wide range of incident directions.

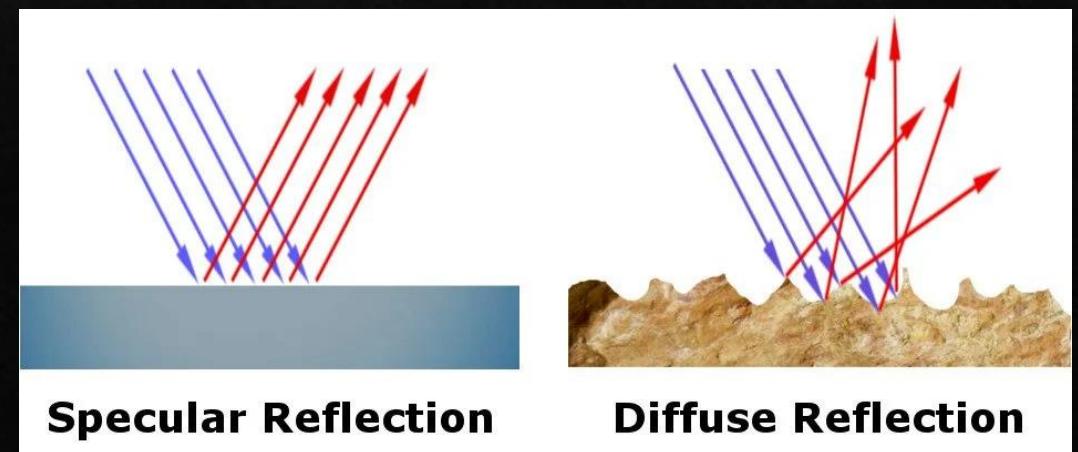
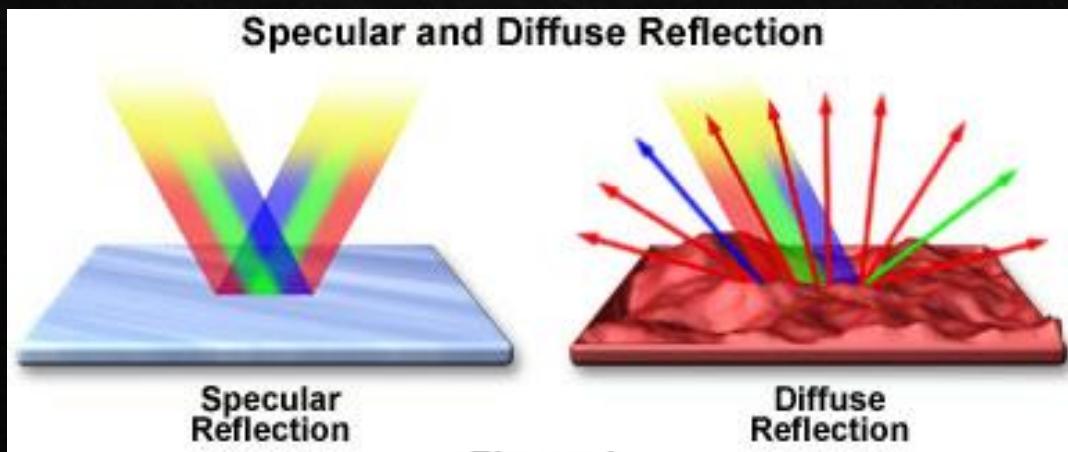


- ◆ *Gloss* is the property of a material surface that involves mixed reflection and is responsible for the mirror like appearance of rough surfaces.



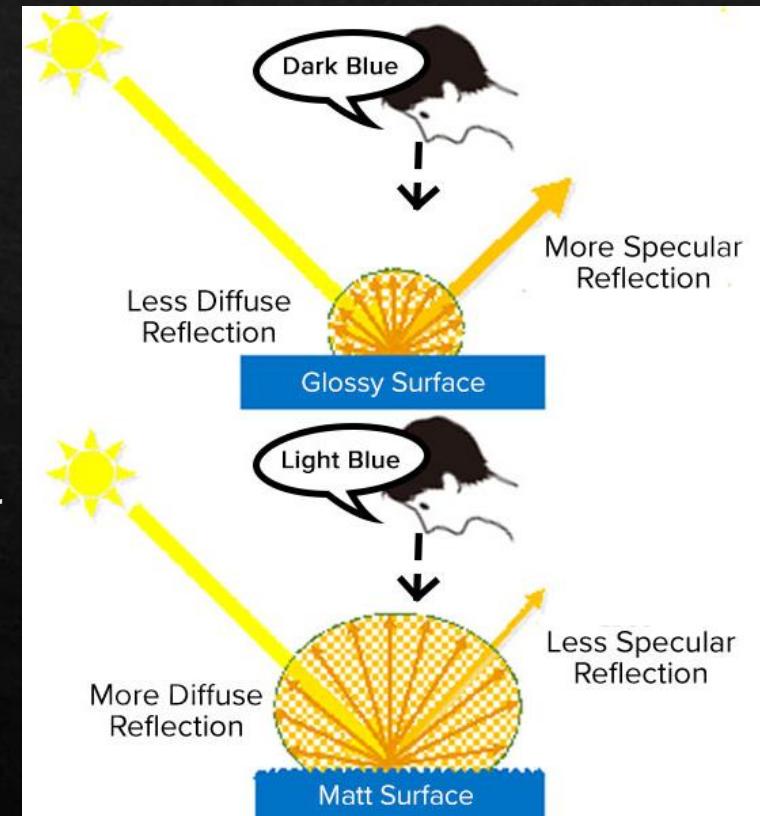
# Prinsip dasar pengukuran gloss

- ❖ Gloss adalah persepsi visual yang disebabkan oleh permukaan yang dilihat. Pantulan specular objek bahkan lebih berbeda ketika cahaya dipantulkan lebih terarah dari permukaan. Cahaya datang dipantulkan pada permukaan high-gloss hanya dalam arah specular utama. Pada permukaan matt, cahaya tidak hanya dipantulkan dalam arah spekular utama tetapi juga tersebar (diffuse) di semua sudut (solid angle). Semakin seragam cahaya yang dihamburkan ke dalam ruang, semakin kecil intensitas komponen terarah dan materi yang muncul di permukaan (the matter the surface appears.).



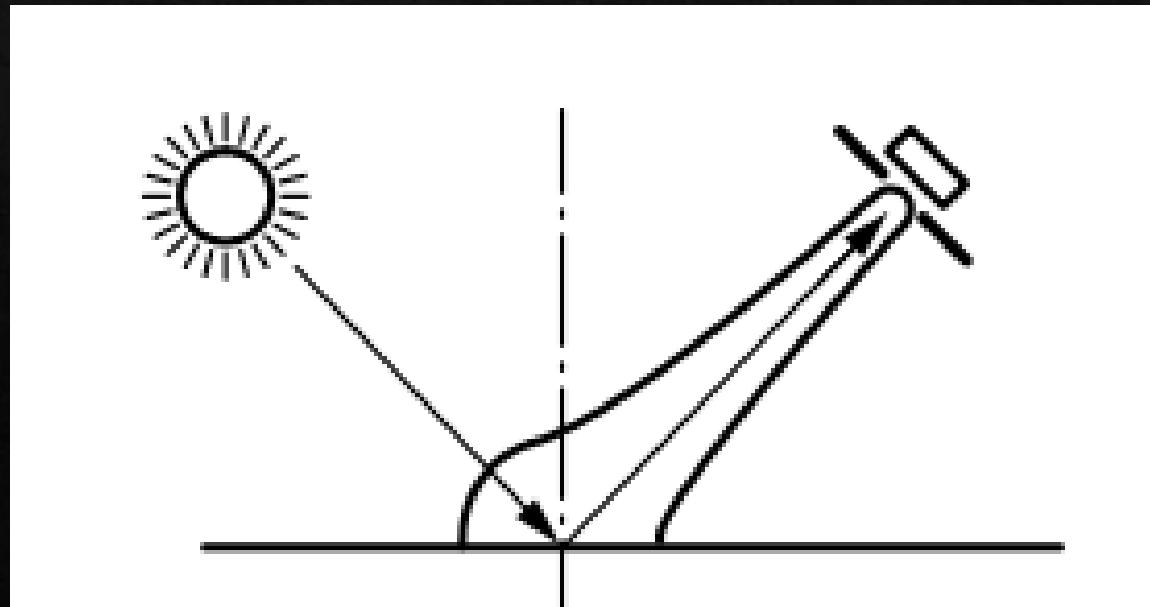
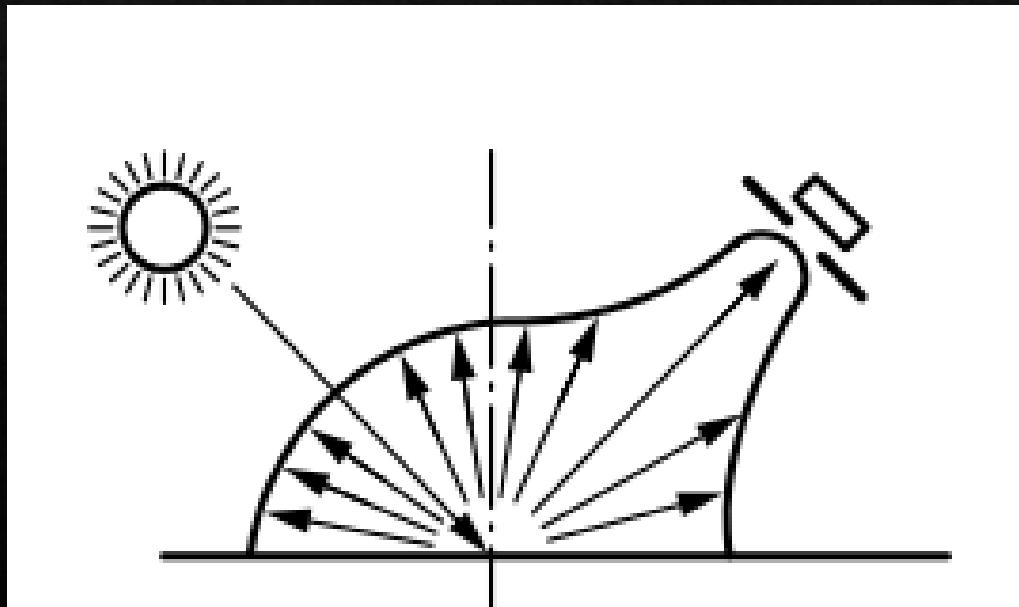
# Prinsip dasar pengukuran gloss

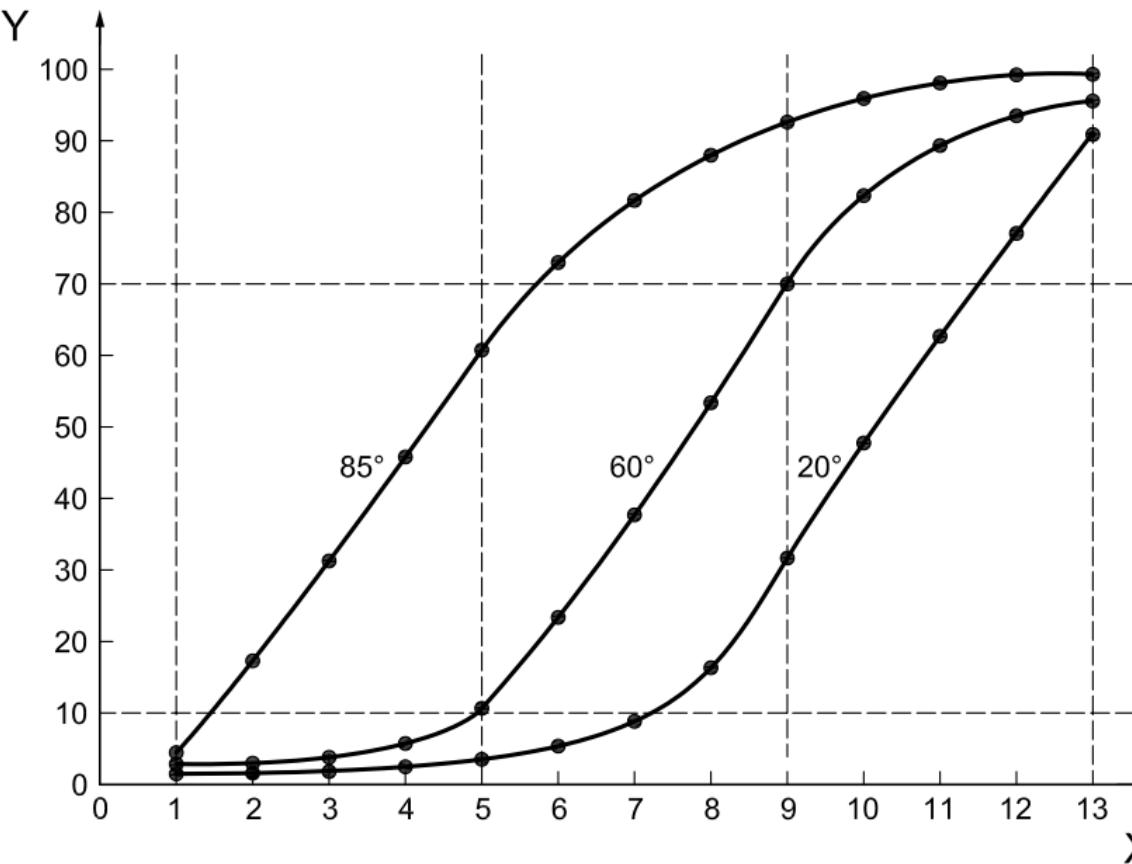
- ❖ Prinsip pengukuran gloss didasarkan pada pengukuran cahaya yang dipantulkan secara terarah. Dalam konteks ini intensitasnya diukur dalam bidang sudut yang ditentukan di sekitar sudut refleksi. Intensitas cahaya yang dipantulkan tergantung pada material permukaan dan sudut dating (incident angle). Dengan demikian, pada permukaan yang dilapisi dengan peningkatan sudut datang lebih banyak cahaya yang dipantulkan. Cahaya yang tersisa dibiasakan pada antarmuka udara/lapisan, dan di dalam lapisan difusi dan/atau penyerapan cahaya terjadi.
- ❖ Nilai kilap tidak terkait dengan intensitas cahaya yang datang tetapi dengan sifat pantulan dari standar kaca hitam yang dipoles dengan indeks bias yang ditentukan.



# Prinsip dasar pengukuran gloss

- ❖ Untuk sudut pandang yang berbeda, persepsi kilap (gloss) dapat sangat bervariasi. Misalnya, permukaan matt dapat tampak mengkilap di bawah cahaya yang merumput (grazing incidence) dan sudut pandang yang rendah (low viewing angle), karena di bawah kondisi pemantulan ini banyak cahaya yang dipantulkan secara terarah dan juga intensitas difusinya rendah.





#### Key

Y gloss value

X increasing gloss perception from matt to glossy

Figure 1 — Gloss curves

Gambar 1 mengilustrasikan hubungan antara persepsi kilap dari spesimen pelapis yang diklasifikasikan sama secara visual (dari matt ke glossy) dan nilai kilap yang ditetapkan untuk sudut pengukuran  $20^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $85^\circ$ .

**CONTOH** Klasifikasi visual 9 sesuai dengan 35 GU di bawah  $20^\circ$ , 70 GU di bawah  $60^\circ$  dan 95 GU di bawah  $85^\circ$ .

# Glossmeter - Konstruksi optik dan arah sinar (beam)

- ❖ Karena kurva karakteristik yang tidak linier sesuai dengan Gambar 1, kilap untuk setiap sudut pengukuran hanya dapat dibedakan pada rentang tertentu.
- ❖ Dalam praktiknya – tergantung pada derajat kilap permukaan spesimen – sudut pengukuran berikut telah dibuktikan (lihat Gambar 2):
  - Geometri  $20^\circ$  untuk permukaan mengkilap
  - Geometri  $60^\circ$  untuk permukaan semigloss
  - Geometri  $85^\circ$  untuk permukaan matt.

Untuk setiap nilai gloss, nilai sudut geometri harus disebutkan.

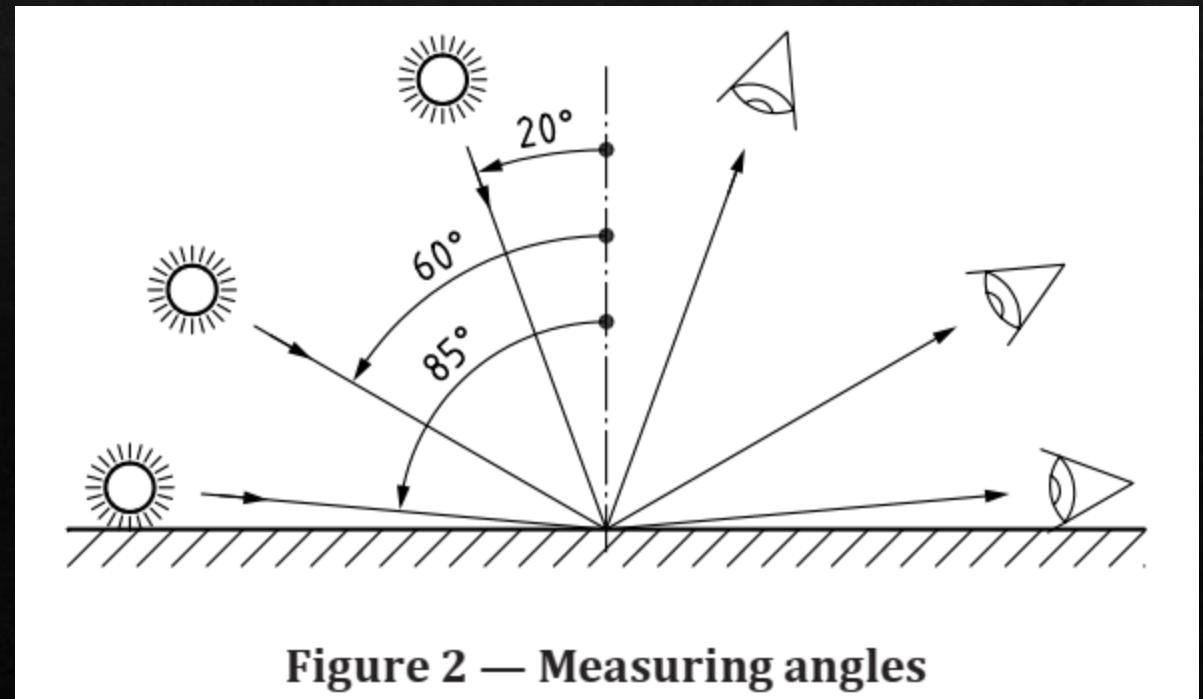
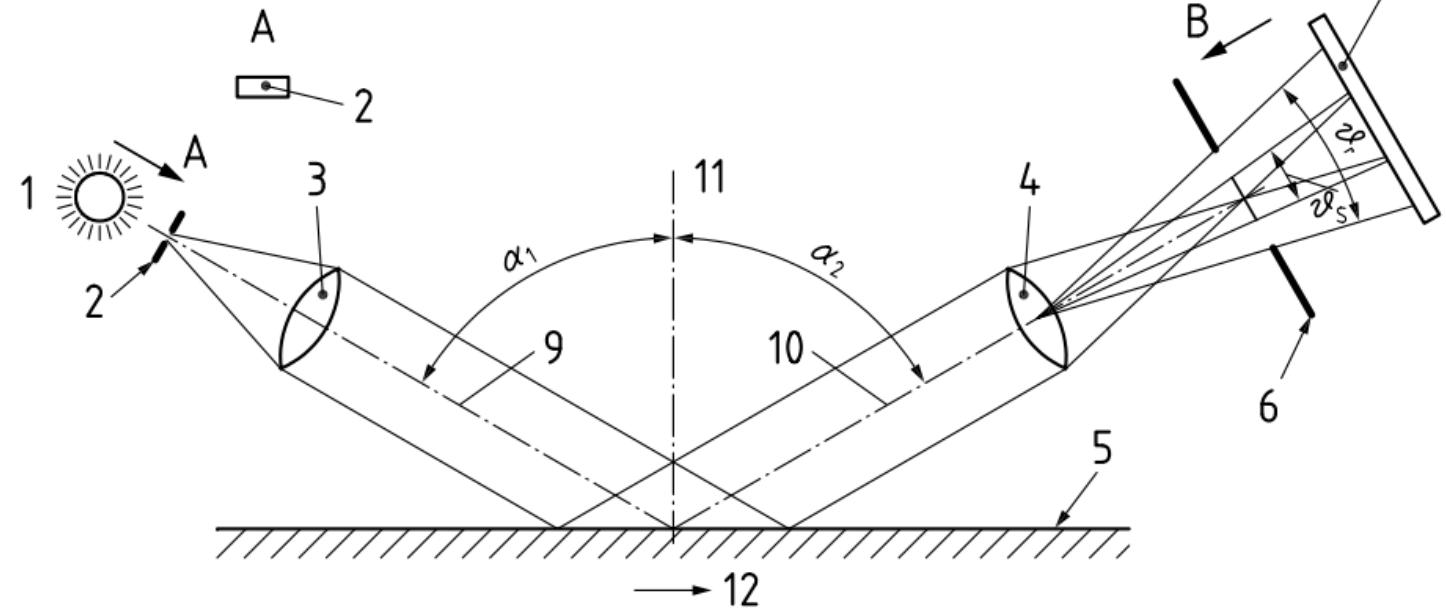


Figure 2 — Measuring angles

# Glossmeter - Konstruksi optik dan arah sinar (beam)

- ❖ Arah berkas glossmeter diilustrasikan pada Gambar 3. Cahaya dari sumber disejajarkan (collimated) ke permukaan uji pada sudut tertentu, dan cahaya yang dipantulkan diterima oleh lensa pada sudut yang sama dan difokuskan ke foto detektor.



## Key

1	light source (source)	9	optical axis of the incident beam
2	source image aperture	10	optical axis of the receptor beam
3	source lens	11	surface normal of the test specimen
4	receptor lens	12	direction of measurement
5	test surface	$\alpha_1$	angle between 9 and 11
6	receptor field stop	$\alpha_2$	angle between 10 and 11
7	image of the source aperture in the receptor field stop	$\theta_r$	receptor aperture angle
8	photo detector (receptor)	$\theta_s$	source image aperture angle

Figure 3 — Course of beam of the glossmeter

# Glossmeter - Konstruksi optik dan arah sinar (beam)

## Geometri

- ❖ Sumbu sinar datang harus membentuk sudut ( $\alpha_1$ ) yaitu  $(20,0 \pm 0,1)^\circ$ ,  $(60,0 \pm 0,1)^\circ$ , atau  $(85,0 \pm 0,1)^\circ$  terhadap normal pada permukaan yang diuji. Dengan potongan datar dari kaca hitam yang dipoles atau cermin pemantul depan sebagai ganti posisi panel uji, *source field stop* harus direproduksi di tengah *receptor field stop*.
- ❖ Sumbu optik dari berkas penerima (receptor beam) harus tepat (coincide) dengan bayangan cermin dari sumbu optik dari berkas dating (incident beam) dalam  $\pm 0,1^\circ$ , yaitu kondisi  $|\alpha_1 - \alpha_2| \leq 0,1^\circ$  harus dipenuhi (lihat Gambar 3).
- ❖ Dimensi bukaan sumber (source aperture) dan bukaan reseptör (receptor aperture) serta toleransi yang diizinkan harus seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Tidak boleh ada sketsa (vignetting) sinar yang terletak di dalam bidang sudut yang ditentukan. Arah pengukuran (lihat Gambar 3) harus jelas pada peralatan gloss meter.

# Glossmeter - Konstruksi optik dan arah sinar (beam) Geometri

**Table 1 — Angles of source image aperture and receptor aperture**

	Aperture angle	
	In parallel to plane of reflection	Perpendicular to the plane of reflection
Source image aperture (all geometries)	$0,75^\circ \pm 0,10^\circ$	$2,5^\circ \pm 0,1^\circ$
Receptor aperture ( $20^\circ$ geometry)	$1,80^\circ \pm 0,05^\circ$	$3,6^\circ \pm 0,1^\circ$
Receptor aperture ( $60^\circ$ geometry)	$4,4^\circ \pm 0,1^\circ$	$11,7^\circ \pm 0,2^\circ$
Receptor aperture ( $85^\circ$ geometry)	$4,0^\circ \pm 0,3^\circ$	$6,0^\circ \pm 0,3^\circ$

CATATAN 1 Pada Gambar 3 bidang pantul sesuai dengan bidang ilustrasi.

CATATAN 2 Pada Gambar 3 hanya sudut bukaan diafragma yang sejajar dengan bidang pantul yang diilustrasikan.

CATATAN 3 Dengan menentukan sudut bukaan, dipastikan bahwa untuk pengukuran gloss hanya sebagian besar cahaya hamburan yang diterima.

# Glossmeter - Konstruksi optik dan arah sinar (beam)

## Filtering at the receptor

- ❖ Penyaringan pada reseptor harus dilakukan sedemikian rupa sehingga transmitansi dari filter ( $\lambda$ ) diberikan oleh Rumus (1).

$$\tau(\lambda) = k \frac{V(\lambda) \times S_C(\lambda)}{L(\lambda)_{\text{rel}} \times L_S(\lambda)} \quad (1)$$

**V( $\lambda$ ) adalah efisiensi cahaya CIE fotopik**

**S<sub>C</sub>( $\lambda$ ) adalah distribusi daya spektral CIE iluminan C**

**L( $\lambda$ )<sub>rel</sub> adalah sensitivitas spektral relatif dari reseptor**

**L<sub>S</sub>( $\lambda$ ) adalah distribusi daya spektral dari sumber penerangan**

**k adalah konstanta kalibrasi.**

### CATATAN

Dengan filtering seperti itu, nilai gloss mengacu pada iluminan seragam (C) dan disesuaikan secara spektral dengan persepsi gloss pengamat.

# Glossmeter - Konstruksi optik dan arah sinar (beam)

## Persyaratan teknis untuk glossmeter

- Alat pengukur reseptor harus memberikan pembacaan yang sebanding dengan aliran cahaya (light flux) yang melewati penghentian medan reseptor (receptor field stop) dengan penyimpangan maksimum 1 GU.
- Peralatan harus dapat dikalibrasi dan disesuaikan (adjustable).

## CATATAN

- Untuk glossmeters dengan proses kalibrasi yang berjalan secara otomatis, kalibrasi dan penyetelan dilakukan secara otomatis.



# Measurement standards (certified reference material, working measurement standards)

## High-gloss standard A (working measurement standard)

- Kaca hitam datar atau plat keramik dengan sifat sebagai berikut:
  - permukaan digiling dan dipoles
  - nilai kilap 88 GU.
- Ketebalan, sisi belakang, dan tepi harus dibuat sedemikian rupa sehingga cahaya yang mengganggu (interfering light), cahaya yang tersebar (scattered light) dan cahaya yang dipantulkan (reflected light) dari tepi dan sisi belakang dapat dihindarkan.
- Parameter berikut harus dicatat pada standar:
  - arah pengukuran
  - geometri
  - nilai gloss yang ditetapkan.



# Measurement standards (certified reference material, working measurement standards)

## Medium-gloss standard B (working measurement standard)

- Untuk mengetahui linieritas, standar gloss medium dapat digunakan. Standar glodd medium dapat berupa keramik (ceramic tile), kaca hitam, atau bahan lain dengan gloss seragam.
- Ketebalan, sisi belakang, dan tepi harus dikonstruksi sedemikian rupa sehingga cahaya yang mengganggu, cahaya yang tersebar, dan cahaya yang dipantulkan dari tepi dan sisi belakang dapat dihindarkan.
- Parameter berikut harus dicatat pada standar:
  - arah pengukuran
  - geometri
  - nilai gloss yang ditetapkan.



# Measurement standards

## (certified reference material, working measurement standards)

### Zero standard C (working measurement standard)

- Pelat bidang terbuat dari logam, kaca, atau plastik kaku [mis. poli(metil metakrilat) – PMMA] dengan atau tanpa pelapis yang kilapnya untuk semua geometri lebih rendah dari 0,1 GU.

#### CATATAN 1

Black flock telah terbukti cocok untuk digunakan sebagai bahan pelapis untuk standar nol.

#### CATATAN 2

Glossmeter dengan proses kalibrasi yang berjalan secara otomatis tidak memerlukan standar nol, karena kalibrasi nol dan penyetelan offset dilakukan dengan sumber cahaya dimatikan.



# Measurement standards (certified reference material, working measurement standards)

## Certified reference material (CRM)

- Kaca hitam datar atau pelat keramik atau pelat kaca kuarsa dengan sifat sebagai berikut:
  - permukaan bidang dihaluskan (grinded) dan dipoles
  - nilai kilap 88 GU.
- Ketebalan, sisi belakang, dan tepi harus dibuat sedemikian rupa sehingga cahaya yang mengganggu, cahaya yang tersebar, dan cahaya yang dipantulkan dari tepi dan sisi belakang dapat dihindarkan.
- Parameter berikut harus dicatat pada standar:
  - arah pengukuran
  - geometri
  - nilai gloss yang ditetapkan.



Beranda

Info Layanan

Registrasi

Login

Cek Status

Kontak

SKM

Info Tarif

FAQ



## Standard Gloss

**Rp. 1.250.000**

Status Layanan Kalibrasi:

Deskripsi:

Gloss standar merupakan acuan yang digunakan untuk mengkalibrasi gloss meter.

RENTANG UKUR	METODE	STANDAR YANG DIGUNAKAN	KETIDAKPASTIAN
80 - 100 gloss  (sudut pengukuran: 20°, 60°, 75°)	Comparison method	Black glass	1.1 %

**Daftar Order Kalibrasi**

# Calibration and adjustment of the glossmeter

## Persiapan peralatan

- Kalibrasi peralatan pada awal setiap periode operasi pemakaian dan selama operasi pada interval yang cukup sering untuk memastikan nilai pengukuran yang benar.

## Zero point check

- Gunakan standar nol (seperti penjelasan slide sebelumnya) untuk memeriksa titik nol.
- Jika nilai pengukuran pada standar ini tidak dalam  $\pm 0,1$  GU dari nol, sesuaikan peralatan atau kurangi deviasi dari pembacaan berikutnya.

## CATATAN

- Glossmeters dengan proses kalibrasi yang berjalan secara otomatis tidak memerlukan standar nol, karena kalibrasi nol dan penyetelan offset dilakukan dengan sumber cahaya dimatikan.

# Calibration and adjustment of the glossmeter

## Persiapan peralatan

- Kalibrasi peralatan pada awal setiap periode operasi pemakaian dan selama operasi pada interval yang cukup sering untuk memastikan nilai pengukuran yang benar.

## Zero point check

- Gunakan standar nol (seperti penjelasan slide sebelumnya) untuk memeriksa titik nol.
- Jika nilai pengukuran pada standar ini tidak dalam  $\pm 0,1$  GU dari nol, sesuaikan peralatan atau kurangi deviasi dari pembacaan berikutnya.

## Kalibrasi dan penyetelan

- Sesuaikan instrumen dengan standar referensi gloss tinggi (standard A, working measurement standard) ke nilai gloss yang ditetapkan.

## *CATATAN*

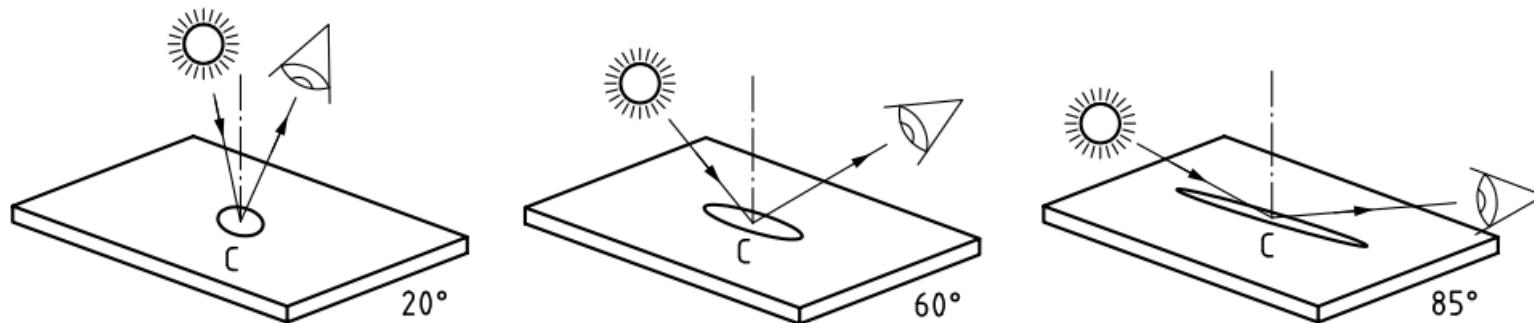
*Glossmeters dengan proses kalibrasi yang berjalan secara otomatis tidak memerlukan standar nol, karena kalibrasi nol dan penyetelan offset dilakukan dengan sumber cahaya dimatikan.*



# Possible sources of error in gloss measurement

## Topographical effects

- Untuk permukaan yang kasar, tidak rata, dan bertekstur, pengukuran perbandingan benda uji serupa hanya diizinkan jika dimensi teksturnya kecil dibandingkan dengan dimensi area pengukuran yang diterangi (lihat Gambar A.1). Jenis sifat tekstur, seperti kulit jeruk, bekas kuas, dll., harus dijelaskan dalam laporan pengujian. Untuk benda uji di mana anisotropisme (arah) kilap dapat dikenali, arah pengukuran relatif terhadap arah anisotropisme harus diperhitungkan dan ditunjukkan dalam laporan pengujian. Untuk pengukuran perbandingan (khususnya dalam kasus perselisihan) arah pengukuran yang sama harus diperhatikan secara umum.



Key

C measuring area

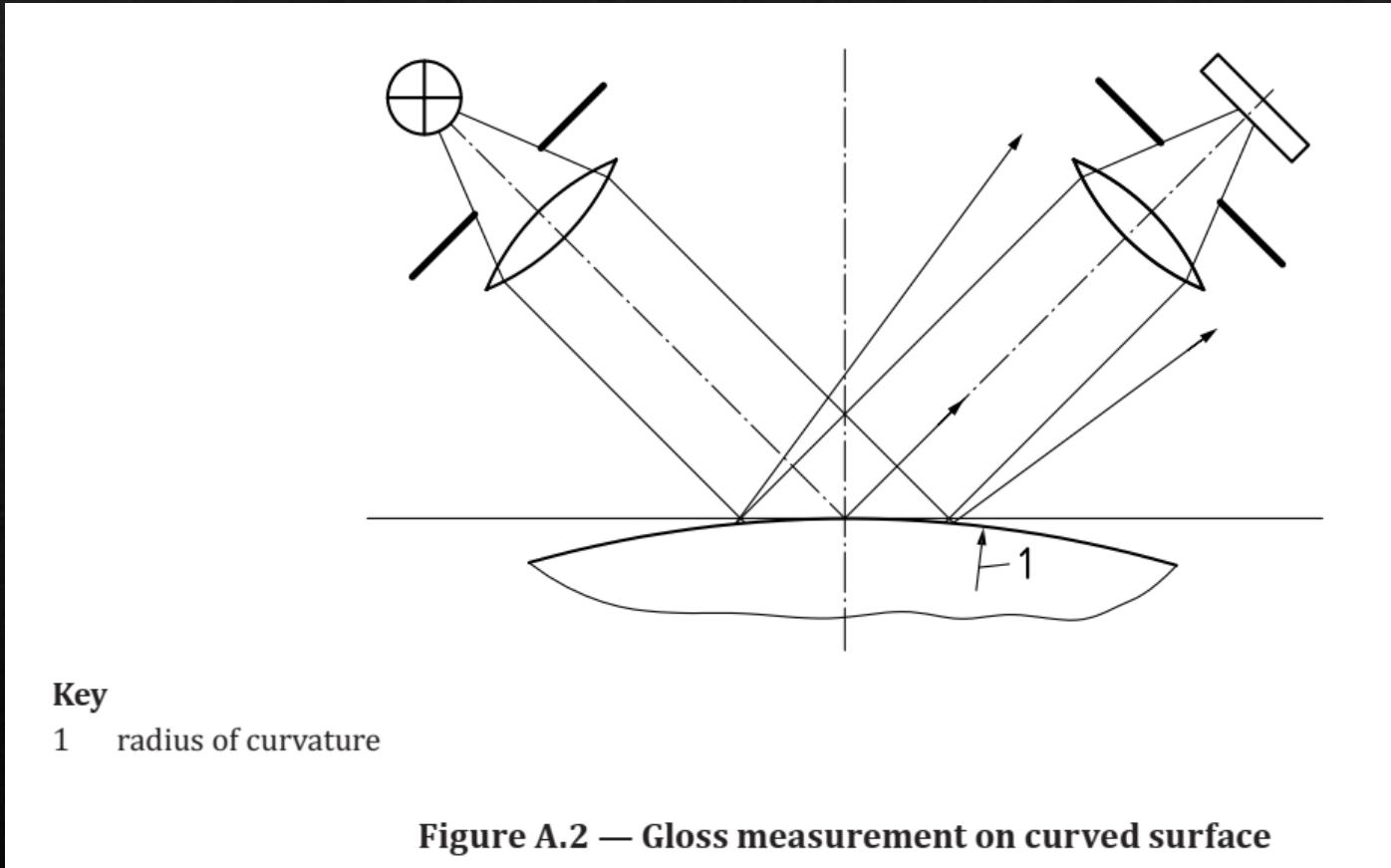
Figure A.1 — Size of measuring area depending on the geometry

Untuk penentuan gloss, rata-rata di atas area pengukuran selalu dilakukan. Akibatnya, saat menggunakan glossmeter dengan area pengukuran kecil, mungkin diperlukan jumlah pengukuran tunggal yang lebih banyak yang didistribusikan di atas permukaan.

# Possible sources of error in gloss measurement

## Geometrical effects

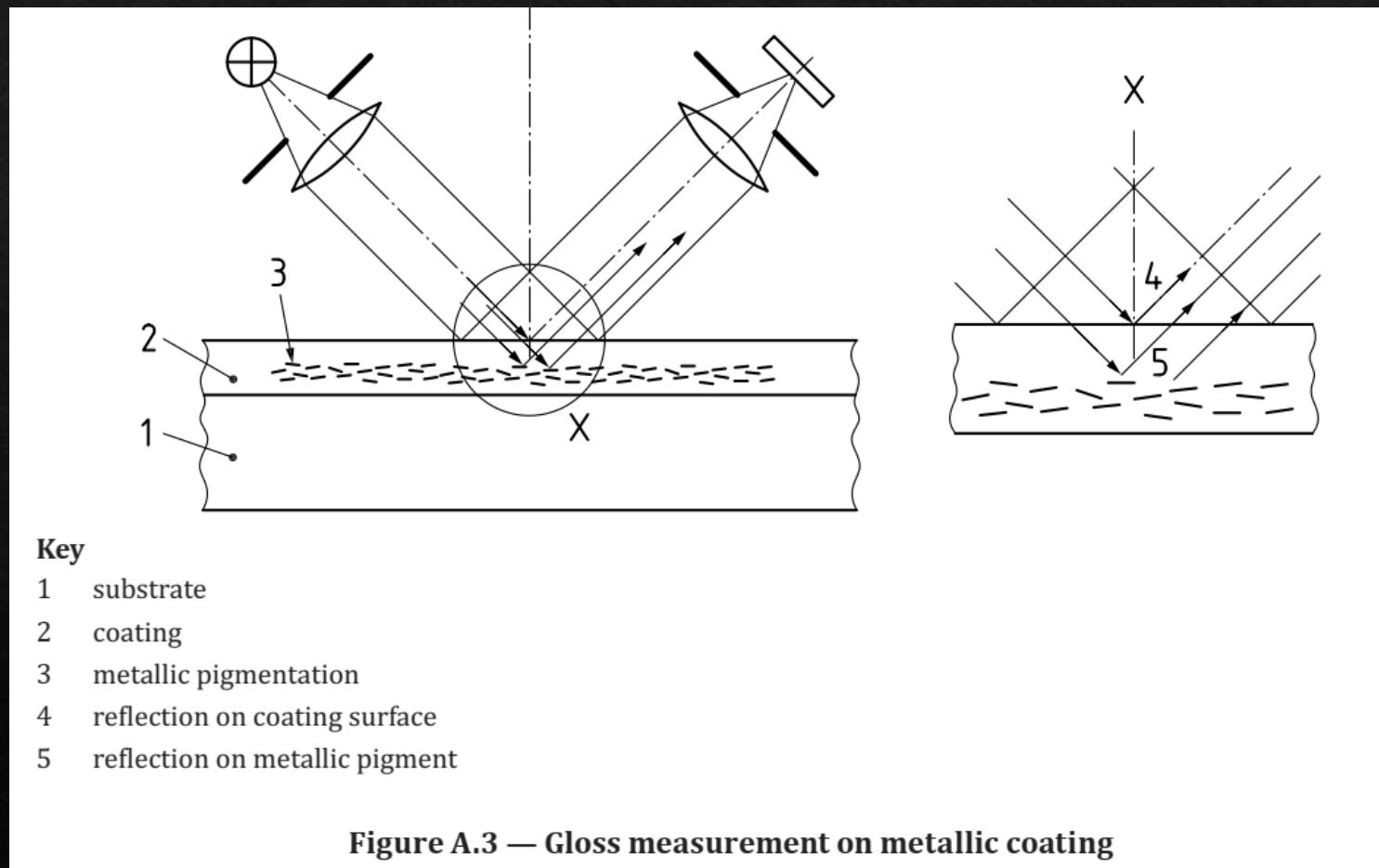
- Pada permukaan yang melengkung atau tidak rata, pengukuran gloss sesuai dengan Standar Internasional ini hanya dapat dilakukan secara komparatif. Pengukuran pada permukaan lengkung cembung (lihat Gambar A.2) dimungkinkan secara komparatif untuk bahan pelapis yang identik dan parameter aplikasi serta arah pengukuran yang identik dengan peralatan pemosisian. Namun, nilai pengukuran seringkali tidak berkorelasi dengan persepsi kilap visual dan nilai kilap dari panel uji bidang yang dilapisi sama rata.



# Possible sources of error in gloss measurement

## Optical effects

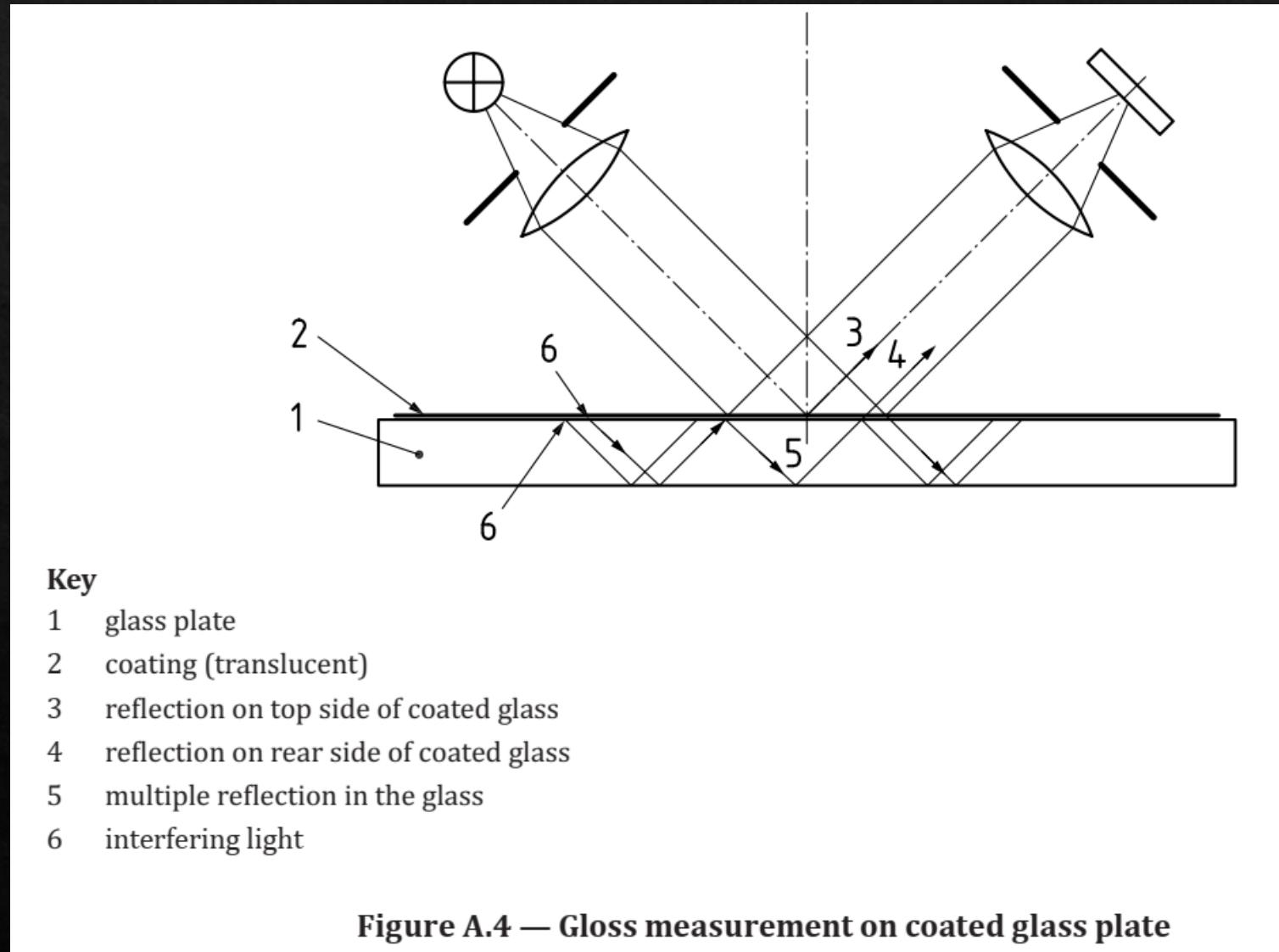
- Pengukuran pada logam dan efek pelapisan (lihat Gambar A.3) hanya mungkin dilakukan secara komparatif untuk bahan pelapis dan aplikasi yang identik, namun, nilai gloss seringkali tidak berkorelasi dengan persepsi gloss visual.
- Untuk pengukuran perbandingan pada permukaan matt, diperlukan bahwa kromatisitas dan kecerahan tidak berbeda secara signifikan.



# Possible sources of error in gloss measurement

## Optical effects

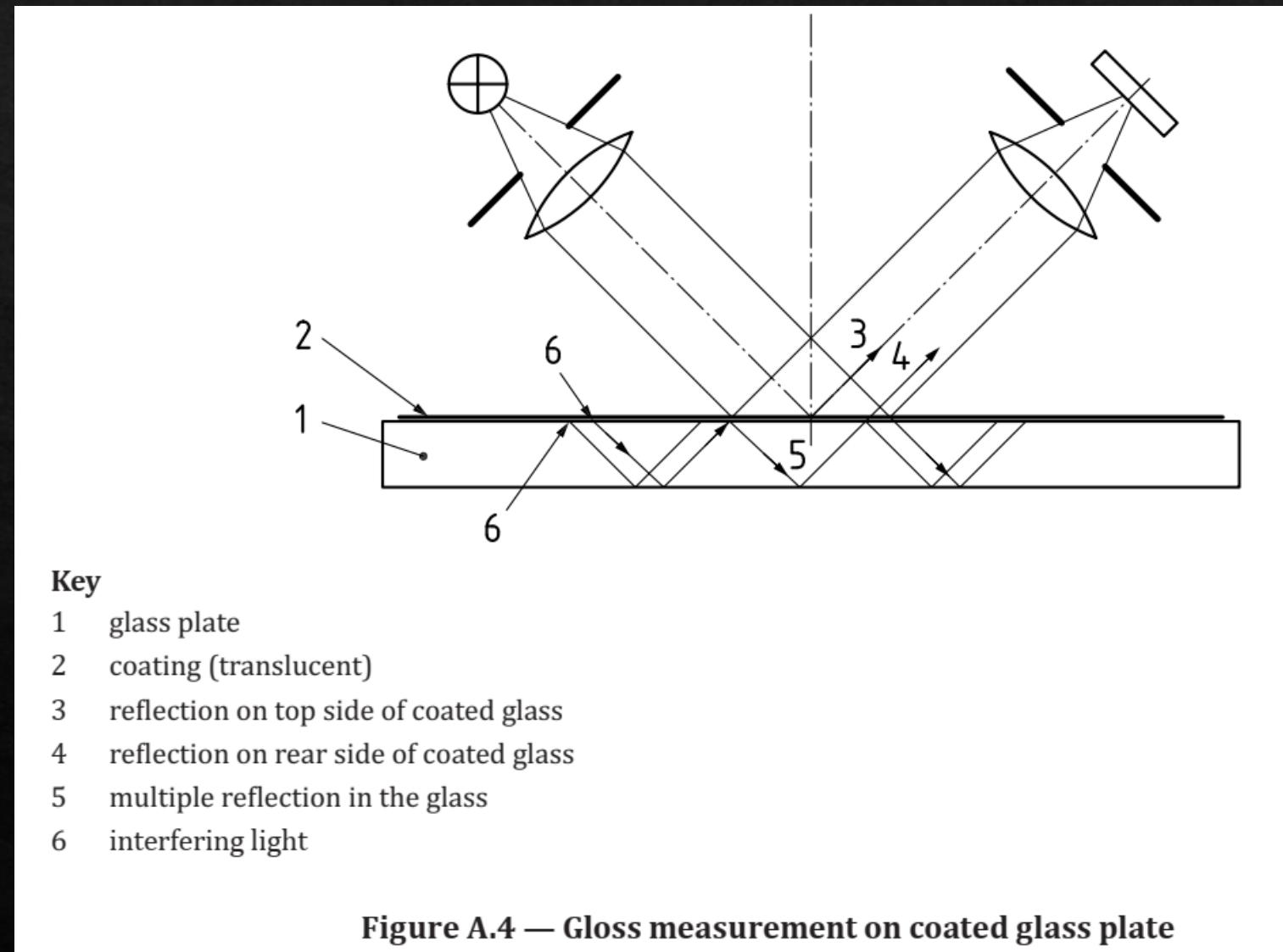
- Untuk sistem pelapisan bening gloss tinggi, indeks bias pelapis mungkin memiliki pengaruh dominan pada nilai gloss yang diukur sehingga nilai ini tidak lagi berkorelasi dengan persepsi gloss visual.
- Metode pengukuran gloss yang dijelaskan dalam Standar Internasional ini secara umum tidak boleh diterapkan untuk pelapis luminescent.
- Untuk lapisan tembus cahaya, kilap substrat mungkin mempengaruhi pengukuran. Pengukuran pada pelat kaca berlapis juga hanya mungkin secara komparatif. Ketebalan kaca dan sifat sisi belakang mempengaruhi hasil pengukuran (lihat Gambar A.4).



# Possible sources of error in gloss measurement

## Optical effects

- Untuk benda uji kecil, hasil pengukuran mungkin terganggu oleh cahaya yang mengganggu ketika area pengukuran yang diterangi tidak seluruhnya tertutup oleh benda uji.Untuk lapisan tembus cahaya pada pelat kaca, nilai pengukuran mungkin dipalsukan dengan mengganggu cahaya (lihat Gambar A.4).
- CATATAN Untuk perangkat dengan kompensasi cahaya yang mengganggu, efek yang disebabkan oleh cahaya yang mengganggu dihilangkan secara otomatis



# Possible sources of error in gloss measurement

## Physical effects

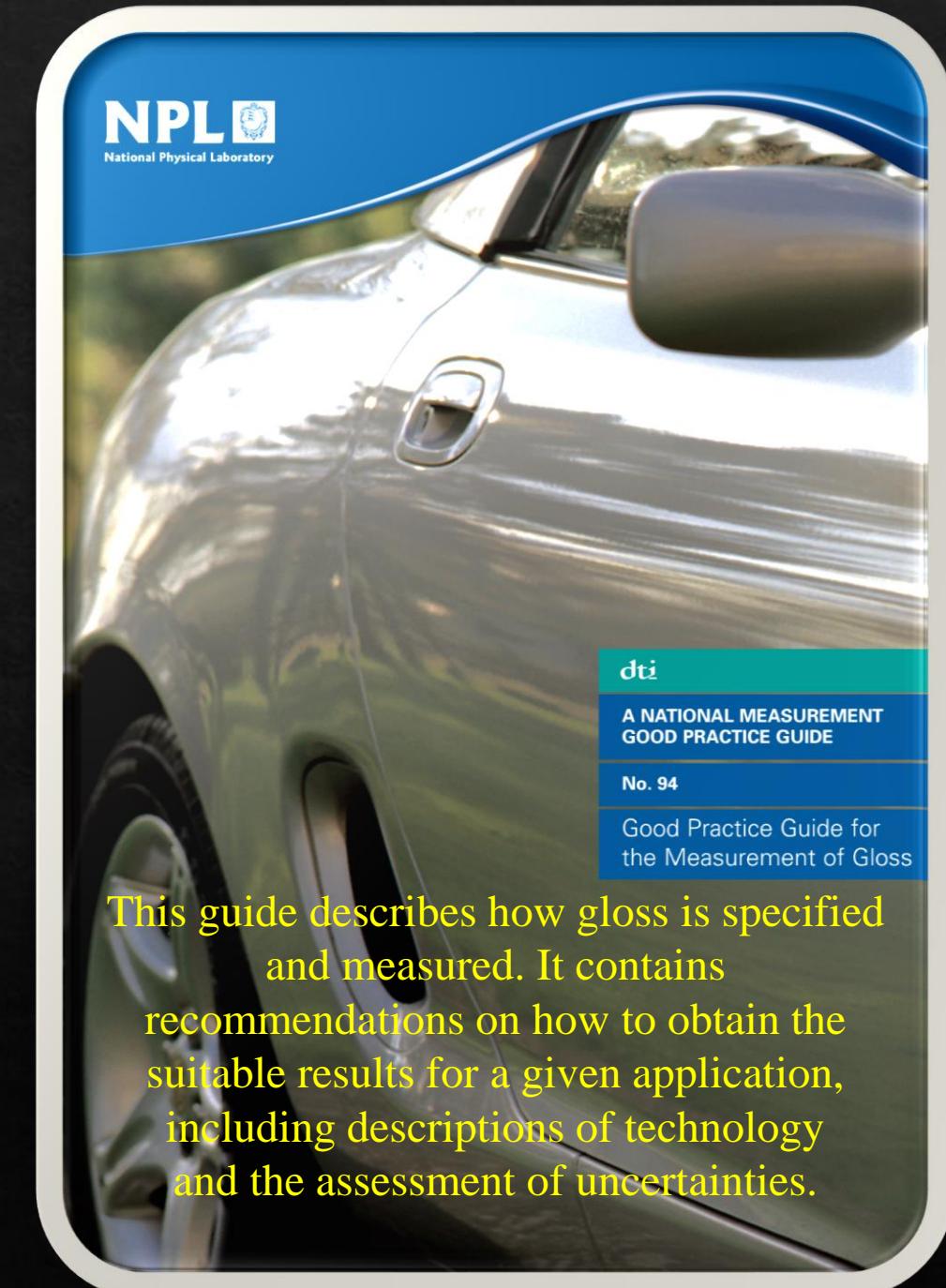
- Perubahan suhu dan kelembaban yang tinggi dapat mengakibatkan kesalahan pengukuran yang disebabkan oleh kondensasi pada glossmeter serta pada benda uji.
- Dalam hal ini, mungkin perlu menunggu homogenisasi suhu sebelum melakukan pengukuran.



# Ketidakpastian Pengukuran

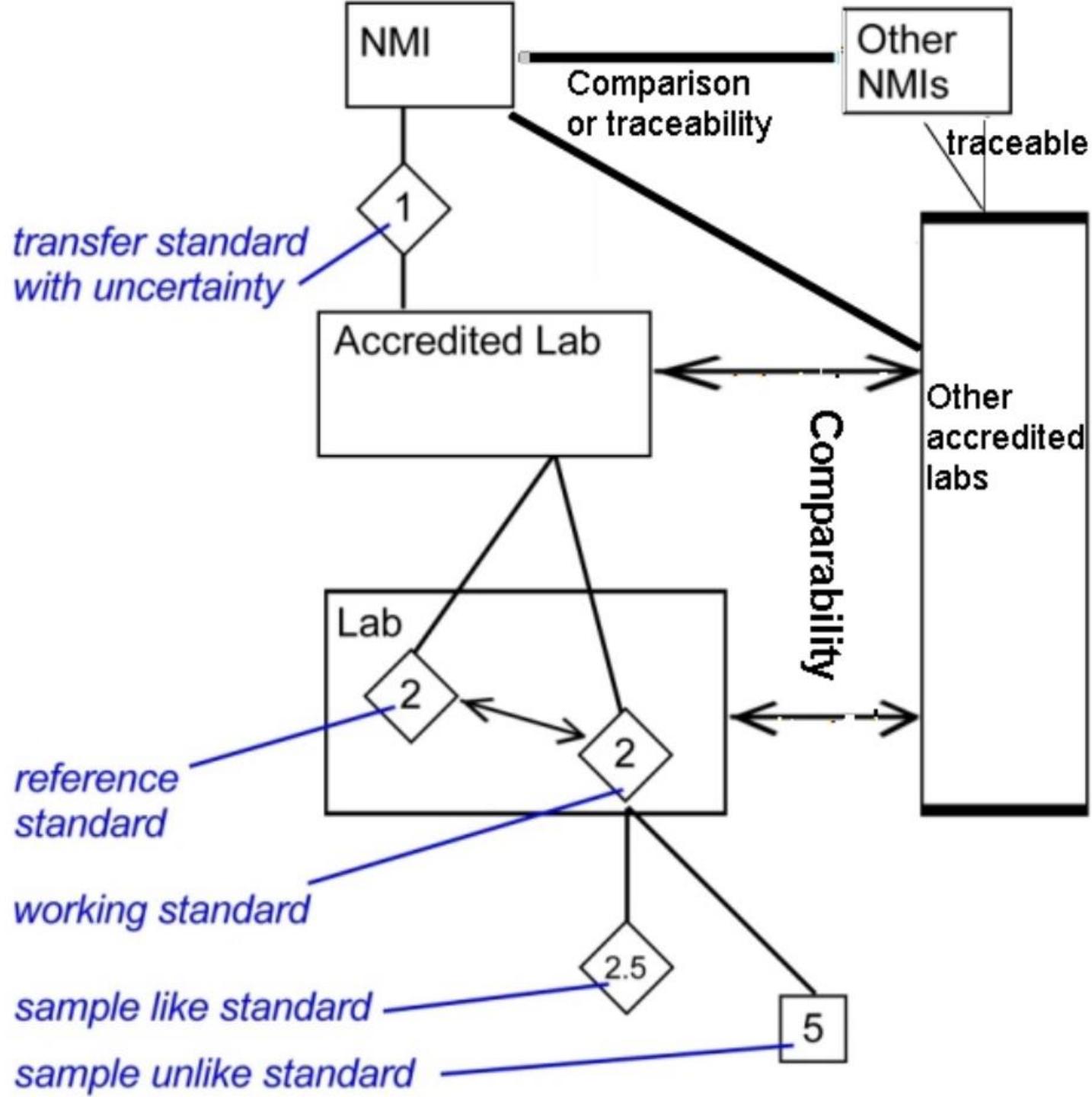
**Akurasi adalah kedekatan hasil yang diukur dengan nilai sebenarnya dari kuantitas yang diukur. Ini adalah konsep sederhana, tetapi tidak praktis dan penggunaan terbatas. Jika ketidaktepatan pengukuran selalu sama (dalam besaran dan tanda), angka ini akan disebut kesalahan dan dapat dikoreksi.**

**Dengan pengukuran nyata, akurasi jauh lebih mungkin bervariasi (dengan apa yang disebut 'ketidakpastian'), ketika mengukur sampel yang berbeda, atau bahkan sama dalam kondisi yang identik, atau berbeda. Untuk alasan ini, ketidakpastian dan Error adalah hal yang jauh lebih nyata (much more tangible quantities) untuk digunakan.**



# Traceability Chain of glossmeter calibration

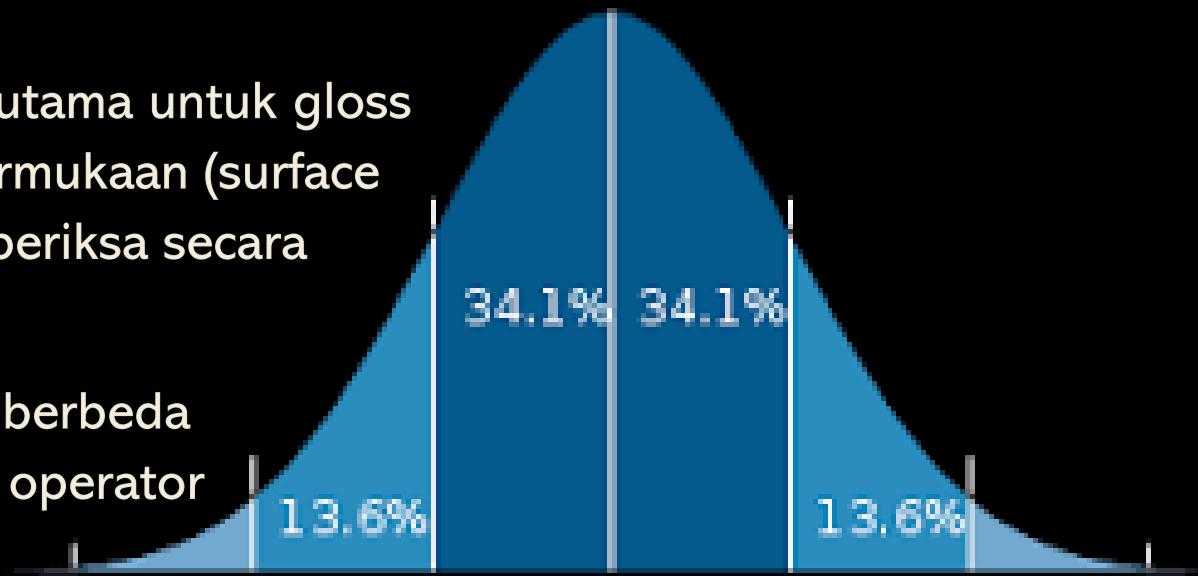
- Rantai kalibrasi yang diilustrasikan pada disamping menunjukkan bagaimana ketidakpastian pengukuran diturunkan dari tahap sebelumnya dalam rantai, dan ditambahkan ke setiap tahap.
- Ketidakpastian karena itu meningkat dengan seiring jarak dalam rantai dari NMI.



# Measurement Uncertainty of the glossmeter calibration and/or gloss measurement

## Instrumental Traceability

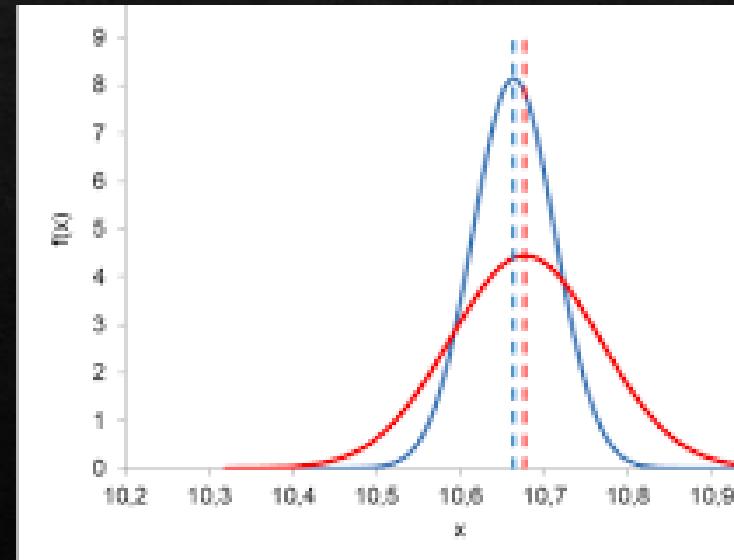
- Nilai pengukuran untuk gloss meter terkalibrasi yang tertelusur memiliki ketidakpastian terkait, yang menambah ketidakpastian gabungan dari hasil kalibrasi.
- Standar kalibrasi (gloss standard) dapat menua, terutama untuk gloss standard dikarenakan penumpukan kontaminasi permukaan (surface contamination), sehingga perlu dikalibrasi ulang/diperiksa secara teratur.
- Pengukuran yang dilakukan di bawah kondisi yang berbeda (misalnya suhu atau kelembaban) atau bahkan oleh operator yang berbeda akan menambah ketidakpastian.



# Measurement Uncertainty of the glossmeter calibration and/or gloss measurement

## Pengulangan Pengukuran (Measurement Repeatability)

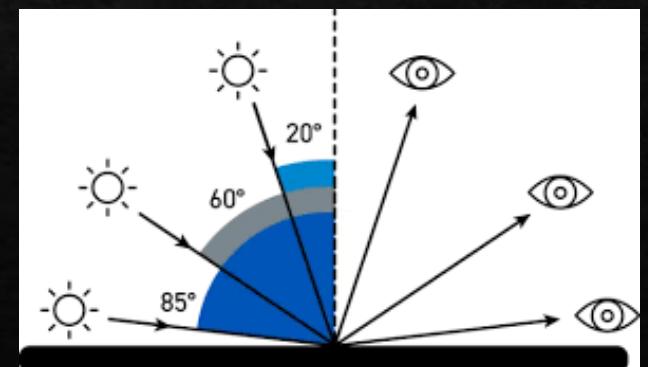
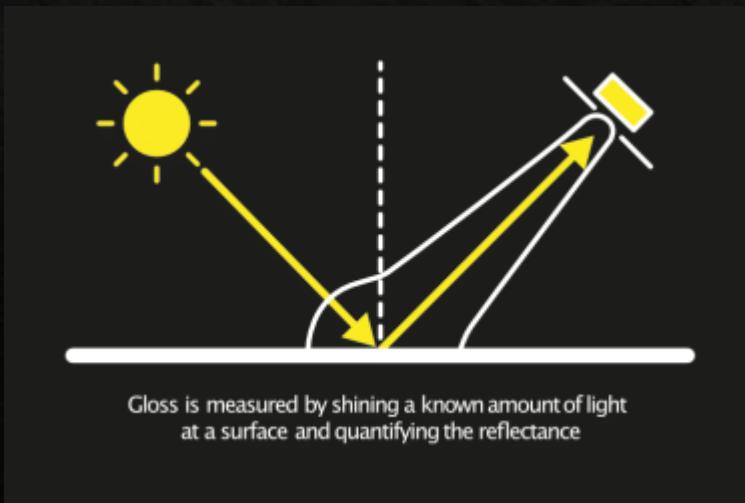
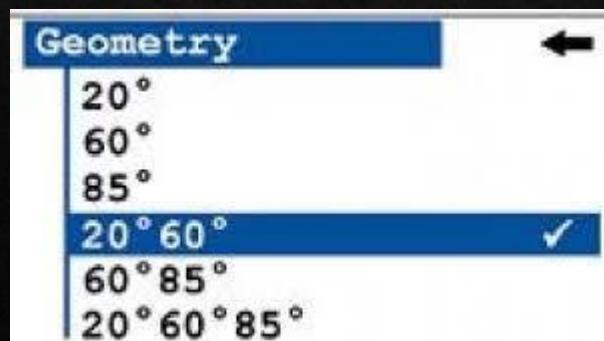
- Karena sifat partikel cahaya, pengukuran cahaya mengandung variasi statistik. Waktu pengukuran yang lebih lama (lebih banyak data) memberikan hasil yang variasinya mengecil dan memerlukan penyebaran dalam sejumlah pengukuran berulang dapat mengindikasikan komponen variasi.
- Teknik untuk menentukan dan melaporkan apa yang disebut kontribusi ketidakpastian Tipe A ini didokumentasikan dengan baik. Jika (katakanlah) 10 pengulangan digunakan untuk mengevaluasi kontribusi ketidakpastian Tipe A, untuk mencapai ketidakpastian yang sama pada hasil selanjutnya, 10 pengulangan pengukuran perlu dilakukan untuk mencapai ketidakpastian yang sama pada hasil di masa mendatang.
- Hal tersebut menunjukkan, metode statistik dapat digunakan untuk memperkirakan peningkatan ketidakpastian secara statistik dengan penurunan jumlah pengulangan pengukuran.



# Measurement Uncertainty of the glossmeter calibration and/or gloss measurement

## Instrumental Geometry

- Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menunjukkan bahwa toleransi pada geometri pengukuran gloss adalah ketat, hal itu mungkin tidak cukup ketat pada semua keadaan. Untuk geometri  $20^\circ$ , toleransi pada sudut datang dapat menyebabkan perubahan nilai terukur hingga 5 SGU, sedangkan untuk  $60^\circ$  dan  $85^\circ$  variasinya bisa kurang – biasanya kurang dari atau sekitar 1 SGU. Jenis sampel yang paling sensitif adalah sampel yang dicat.



# Measurement Uncertainty of the glossmeter calibration and/or gloss measurement

## Operator

- Operator tidak selalu mengikuti prosedur secara identik. Ada potensi kesalahan yang terkait dengan interpretasi operator terhadap suatu prosedur, atau cara dia mengumpulkan dan menggunakan hasil.

## Lingkungan

- Untuk mengetahui bagaimana sampel atau meter dipengaruhi oleh lingkungan, perlu dilakukan pengukuran pada berbagai kondisi dan melihat apakah ada ketergantungan yang berkaitan dengan lingkungan. Akan ada ketidakpastian yang ada dalam penentuan ini, baik dalam pengukuran gloss (berkaitan dengan faktor-faktor yang tercantum di atas), dan dalam penentuan parameter lingkungan (seperti suhu dan kelembaban).

## LABORATORIOS EYCO, S.L.

Dirección/Address: Ronda Narciso Monturiol nº 4, bloque A, Oficina 105A. Parque Tecnológico;  
46980 Paterna (Valencia)

Norma de referencia/Reference Standard: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**

Acreditación/Accreditation nº: **232/LC10.195**

Actividad/Activity: **Calibraciones/ Calibrations**

Fecha de entrada en vigor/Coming into effect: 02/09/2016

---

### ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

#### SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev./Ed. 8 fecha/date 18/02/2022)

Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación/ Facilities where the activities covered by this accreditation are carried out:

	Código / Code
Ronda Narciso Monturiol nº 4, bloque A, Oficina 105A. Parque Tecnológico; 46980 Paterna (Valencia)	A
Calibraciones in situ	I

Calibraciones en la siguiente área/Calibrations in the following area:

## Óptica (Optics)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<b>BRILLO</b> <i>Quantity</i>				
0 - 100	1,0	PT41 Procedimiento interno basado en: ISO 2813	Brillómetros	A, I
0 - 100	1,0	PT44 Procedimiento interno basado en: ISO 2813	Patrones de brillo	A



*Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at [www.enac.es](http://www.enac.es)*

ENAC es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos en el seno de la European co-operation for Accreditation (EA) y de las organizaciones internacionales de organismos de acreditación, ILAC e IAF ([www.enac.es](http://www.enac.es))

**Código Validación Electrónica:** 3K3951R65PoR85l5U6

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada.  
Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aqui](#)



RHH s.r.o.  
Famátkova 1135/ 10, 182 00 Praha 8  
RHH s.r.o. - kalibrační laboratoř  
S.K.Neumannova 1316, 530 02 Pardubice

tel: +420 602 367 134, 775 974 186  
info@rhh.cz www.rhh.cz



strana 1 z 2

## KALIBRAČNÍ LIST Č.: 19/AKP03/ 020

**Zákazník**

Politických vězňů 1337, 274 01 Slaný

0

**Měřidlo**

Leskoměr Tří-úhlový s integrovaným etalonem lesku

**Výrobce a typ**

3nh Gloss meter, NHG268

**Výrobní číslo**

GNT00220

**Pracovní rozsah měřidla**

0 - 1000 GU

**Použité etalony**

Etalony lesku, sn: 1008976-1; 1008976-3; 1008976-5

kalibrováno BYK Gardner GmbH, kalibrační list č. DE18081647818976

Leskoměr Micro - TRI - gloss, sn: 1026415,

kalibrováno BYK Gardner GmbH, kalibrační list č. DE18080744306415

**Kalibrační postup**

RHH-AKP-03 - porovnávací metoda s etalonem lesku.

**Podmínky prostředí**

teplota/vlhkost vzduchu v laboratoři  $22 \pm 3$  °C /  $60 \pm 20\%$

**Datum provedení kalibrace**

11.2.2019

**Datum vystavení kal. listu**

11.2.2019

**Kalibraci provedl**

Radek Hylas



Ing. Marek Schiller  
vedoucí laboratoře

**Kalibrační list vystavil**

Radek Hylas



tel: +420 602 367 134, 775 974 186  
info@rhh.cz www.rhh.cz



Kalibrační list č.: 19/AKP03/ 020

Strana 2 z 2

**Výsledek kalibrace**

Hodnoty naměřené v průběhu zkoušky byly zpracovány do tabulek

**a/ výsledky pro leskoměr**

	Úhel měření	Údaj etalonu	Údaj měřidla (leskoměru)	Odhylka údaje měřidla od údaje etalonu	Rozšířená nejistota	
		[GU]	[GU]	[GU]	[GU]	
1.	<b>20°</b>	91,5	92,4	0,9	1,8	-
		8,9	8,0	-0,9	1,8	-
		0,2	0,0	-0,2	1,8	-
2.	<b>60°</b>	95,0	95,5	0,5	1,8	-
		46,0	45,5	-0,5	1,8	-
		1,8	1,9	0,1	1,8	-
3.	<b>85°</b>	99,7	99,4	-0,3	1,8	-
		71,8	71,5	-0,3	1,8	-
		15,8	15,6	-0,2	1,8	-

**b/ výsledky pro integrovaný etalon lesku**

	Úhel měření	Údaj štítku pracovního etalonu	Naměřená hodnota etalonu	Odhylka údaje měřidla od údaje etalonu	Rozšířená nejistota	
		[GU]	[GU]	[GU]	[GU]	
4.	<b>20°</b>	103,4	102,0	-1,4	1,8	-
		101,7	101,0	-0,7	1,8	-
		99,9	100,0	0,1	1,8	-

Stanovená hodnota je průměr z 12 měření. Odchylka od nastavené hodnoty je průměrná odchylka z 12 měření jako rozdíl stanovené hodnoty a nastavené hodnoty.

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

Měřidlo bylo opatřeno kalibračním štítkem s vyznačeným datem provedení kalibrace.

Konec kalibračního listu.

No	Kelompok pengukuran	Jenis alat atau standar atau bahan yang dikalibrasi atau yang diukur	Rentang ukur				Ketidakpastian yang diperluas <sup>a)</sup>	Keterangan
128	Fotometri	Glossmeter	20° 69.0 gloss ~ 110.0 gloss				6.3 gloss	GM-01
129	Instrumen analitik	pH meter	60° 82.0 gloss ~ 106.0 gloss				3.9 gloss	

151	Fotometri dan Radiometri	Alat pengukur reflektansi	100 lux	1900 lux	2.0 %	Referensi: ISO 7668 - 2018-02
152	Fotometri dan Radiometri	Gloss meter	untuk sudut 20°	88 gloss 88.8 gloss 93.4 gloss 91.7 gloss 93.3 gloss 96.1 gloss 99.3 gloss 99.4 gloss 99.7 gloss	1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss 1.0 gloss	ISO 7668 - 2018-02  <b>ISO 7668</b>

			200 lux ~ 1900 lux	2.0 %	
106	Fotometri	Gloss meter	86.5 gloss ~ 100.8 gloss	1.5 gloss	IK-KAL-GL 01
107	Instrumen analitik	pH meter	4 pH	0.016 pH	IK-KAL-CH 01



Designation: D523 – 14 (Reapproved 2018)

## Standard Test Method for Specular Gloss<sup>1</sup>

This standard is issued under the fixed designation D523; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon ( $\varepsilon$ ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

*This standard has been approved for use by agencies of the U.S. Department of Defense.*

### 1. Scope

1.1 This test method covers the measurement of the specular gloss of nonmetallic specimens for glossmeter geometries of 60, 20, and 85° (1-7).<sup>2</sup>

1.2 The values stated in inch-pound units are to be regarded as standard. The values given in parentheses are mathematical conversions to SI units that are provided for information only and are not considered standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appro-*

*Metode ASTM D523-14 ini mencakup pengukuran gloss specular spesimen nonlogam untuk geometri glossmeter 60, 20, dan 85°, termasuk kalibrasinya*

[E97 Method of Test for Directional Reflectance Factor, 45-Deg 0-Deg, of Opaque Specimens by Broad-Band Filter Reflectometry \(Withdrawn 1991\)<sup>4</sup>](#)

[E430 Test Methods for Measurement of Gloss of High-Gloss Surfaces by Abridged Goniophotometry](#)

### 3. Terminology

#### 3.1 Definitions:

3.1.1 *relative luminous reflectance factor, n*—the ratio of the luminous flux reflected from a specimen to the luminous flux reflected from a standard surface under the same geometric conditions. For the purpose of measuring specular gloss, the

# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss

ASTM D523, the most popular standard gloss measurement description [9], contains the core definition of specular gloss units (SGU) which states:

*a glass of refractive index  $n = 1.567$  at  $589.3\text{ nm}$   
has a specular gloss value of 100 SGU  
for any angle of incidence.*

Angle /°	Reflectance giving 100 SGU /%	Factor
20	4.908	20.376
60	10.006	9.994
85	61.915	1.6151

# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss

### Scope

- Metode pengujian ini mencakup pengukuran gloss specular spesimen nonlogam untuk geometri glossmeter 60, 20, dan 85 °.

### Instrument Calibration

- Operasikan glossmeter sesuai dengan instruksi pabrik.
- Verifikasi instrumen nol dengan menempatkan rongga hitam di posisi yang ditentukan. Jika pembacaan tidak dalam  $\pm 0,1$  dari nol, kurangi secara aljabar dari pembacaan berikutnya atau sesuaikan instrumen untuk membaca nol.
- Kalibrasi instrumen pada awal dan akhir setiap periode pengoperasian glossmeter, dan selama pengoperasian pada interval yang cukup sering untuk memastikan bahwa respons instrumen praktis konstan. Untuk mengkalibrasi, sesuaikan instrumen untuk membaca dengan benar gloss standar yang sangat halus, diposisikan dan diorientasikan dengan benar, lalu baca gloss standar kerja dalam kisaran gloss sedang. Jika pembacaan instrumen untuk standar kedua tidak sesuai dengan satu unit nilai yang ditetapkan, periksa kebersihan dan ulangi. Jika pembacaan instrumen untuk standar kedua masih tidak sesuai dalam satu unit dari nilai yang ditetapkan, ulangi dengan standar rentang menengah lainnya. Jika disparitas masih lebih dari satu unit, jangan gunakan instrumen tanpa penyetelan ulang, sebaiknya oleh pabrikan.

# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss

### Primary Standard

- Kaca hitam yang sangat dipoles (highly polished), bidang, dengan indeks bias 1,567 untuk garis natrium D harus diberi nilai kilap spekular 100 untuk setiap geometri. Nilai gloss untuk kaca dari indeks bias lainnya dapat dihitung dari persamaan Fresnel (5). Untuk perbedaan kecil dalam indeks bias, bagaimanapun, nilai gloss adalah fungsi linier dari indeks, tetapi laju perubahan gloss dengan indeks berbeda untuk setiap geometri. Setiap kenaikan 0,001 indeks bias menghasilkan perubahan 0,27, 0,16, dan 0,016 pada nilai gloss ditetapkan ke standar yang dipoles untuk geometri 20, 60, dan 85 °, masing-masing. Misalnya, kaca indeks 1,527 akan diberi nilai 89,2; 93,6 dan 99,4 dalam urutan peningkatan geometri.

*Fresnel reflector* (nonmetallic). Specularly reflects a fraction,  $G_s$ , of luminous flux computed from the Fresnel equation [2],

$$G_s = \frac{E}{2} \left[ \frac{\sin^2 (i-r)}{\sin^2 (i+r)} + \frac{\tan^2 (i-r)}{\tan^2 (i+r)} \right], \quad (2)$$

## 2.3 Reference Standards

For calibration, working standard A is employed in compliance with old DIN 67530 and ISO 2813. It is a polished high-gloss black glass tile with a refractive index of  $n = 1.567$ .

The standards are calibrated against a quartz wedge pursuant to DIN 67530 and ISO 2813 at BAM (Federal Institute of Materials Research and Testing), Berlin. Gloss values of the standards usually in the range of 20° approx. 92, 60° approx. 94 and 85° approx. 99.

Till this moment, REFO 3D and REFO 60D are the only glossmeters measuring not only ordinary gloss but also metal gloss. To measure high-gloss metal surfaces with REFO 3D or REFO 60D, metal standard described in ISO 7668 must be used for calibration.

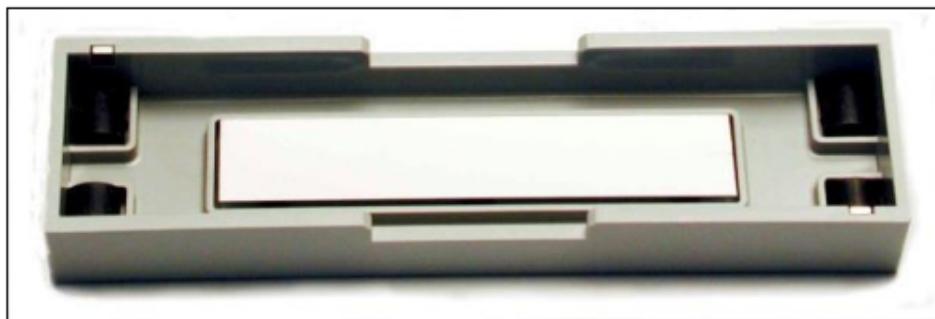


Fig. 8: REFO 3D Metal Standard LZM155

This standard has a polished aluminium surface with a transparent quartz coat as protection against corrosion. Metal standards are also calibrated against a quartz wedge as specified in ISO 7668 at BAM (Federal Institute of Materials Research and Testing), Berlin. It is important to know that the calibration values of the metal standard cannot be compared with those of standard A!

# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss

### Working Standard

- Ubin keramik (Ceramic tile), kaca buram yang dipoles (depolished ground opaque glass), kertas ampelas (emery paper), dan bahan semigloss lainnya yang memiliki permukaan keras dan seragam yang memungkinkan bila dikalibrasi terhadap standar primer pada glossmeter yang diketahui memenuhi persyaratan metode pengujian ini.
- Standar tersebut harus diperiksa secara berkala untuk kestabilan nilainya dengan membandingkan dengan standar primer.

# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss

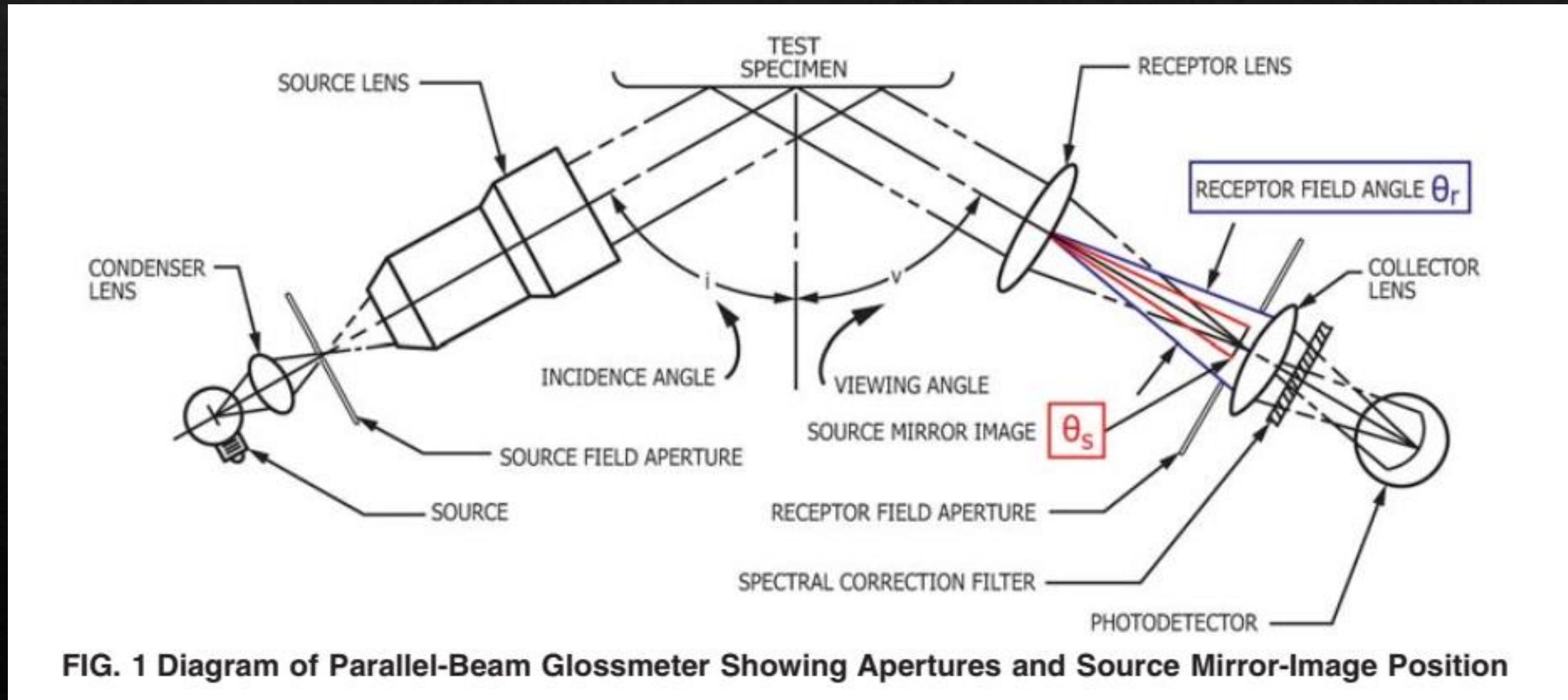
### Standard Handling

- Simpan standar dalam wadah tertutup saat tidak digunakan. Jaga agar tetap bersih dan jauh dari kotoran yang mungkin menggores atau merusak permukaannya. Jangan pernah meletakkan standar menghadap ke bawah pada permukaan yang mungkin kotor atau abrasif. Selalu pegang standar di tepi samping untuk menghindari minyak dari kulit pada permukaan standar. Bersihkan standar dalam air hangat dan larutan deterjen ringan, sikat perlahan dengan sikat nilon lembut. (Jangan gunakan larutan sabun untuk membersihkan standar, karena dapat meninggalkan lapisan tipis.) Bilas standar dalam air panas yang mengalir (suhu mendekati 150°F (65°C)) untuk menghilangkan larutan deterjen, diikuti dengan pembilasan terakhir dalam air suling. Standar jangan diusap (wipe). Kaca hitam mengkilap standar yang dipoles dapat dioleskan dengan lembut dengan handuk kertas bebas serat atau bahan penyerap bebas serat lainnya. Tempatkan standar yang sudah dibilas dalam oven hangat hingga kering.



# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss



# ASTM D523-14 (reapproved 2018)

## Standard Test Methods for Specular Gloss

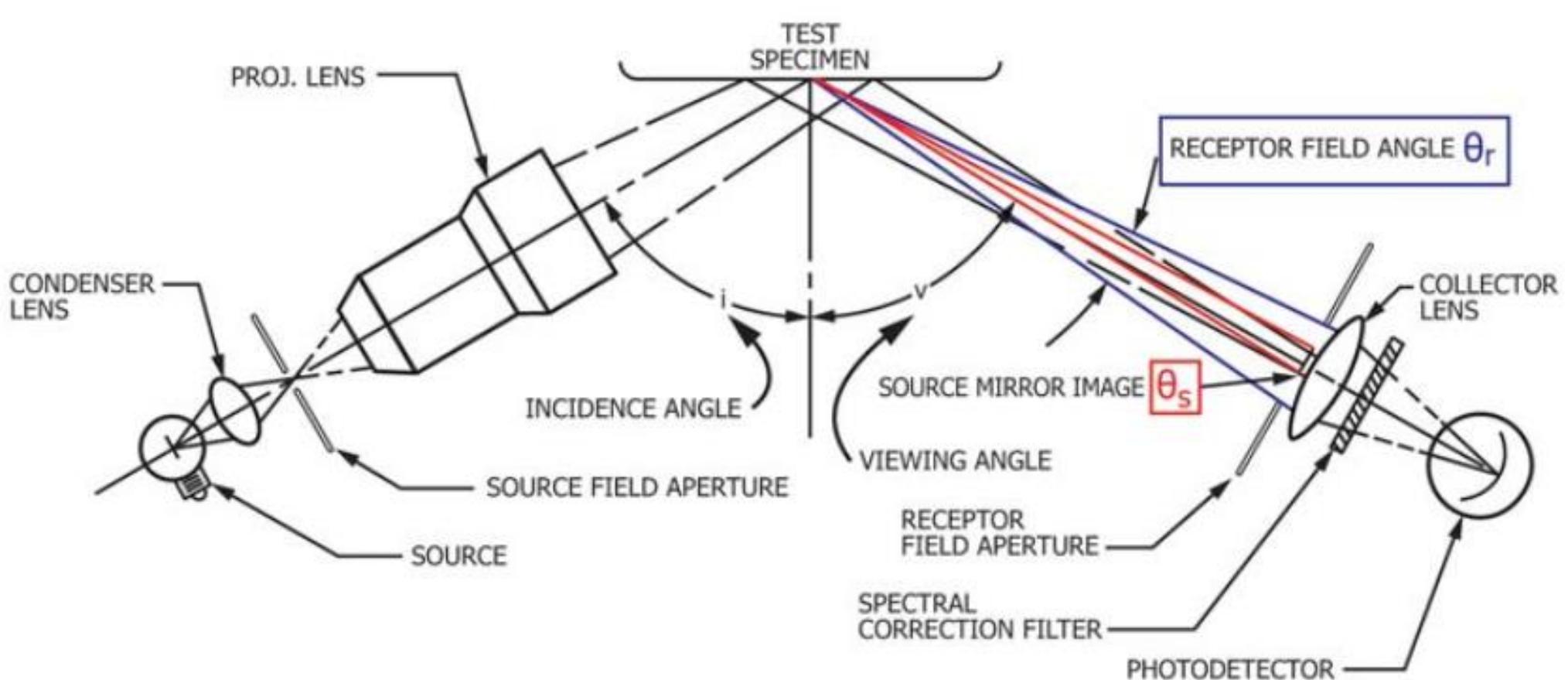


FIG. 2 Diagram of Converging-Beam Glossmeter Showing Apertures and Source Mirror-Image Position

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
7668

Third edition  
2018-02

---

---

---

Anodizing of aluminium and its  
alloys — Measurement of specular  
reflectance and specular gloss of  
anodic oxidation coatings at angles of  
 $20^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  or  $85^\circ$

Anodisation de l'aluminium et de ses alliages — Mesurage des  
caractéristiques de réflectivité et de brillant spéculaires des couches  
anodiques à angle fixe de  $20^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  ou  $85^\circ$

# ISO 7668 :2018

## Anodizing of aluminium and its alloys – Measurement of specular reflectance and specular gloss of anodic oxidation coatings at angles of 20°, 45°, 60° or 85°

### Specular gloss

- Kilap specular kaca hitam  $g_s$ , juga tergantung pada indeks biasnya,  $n$ , dan kaca indeks bias  $n = 1,567$  harus diberi nilai kilau specular 100 unit. Jika kaca indeks bias ini tidak tersedia, bahan lain yang diketahui indeks biasnya,  $n$ , dapat digunakan, gloss specular dinaikkan atau diturunkan sesuai dengan rumus disamping.

### CONTOH

Spekular gloss kaca hitam yang memiliki  $n = 1,523$  diperoleh nilai gloss

- 88,1 pada 20°
- 89,4 pada 45°
- 93,0 pada 60°
- 99,4 pada 85°

$$g_s = 100 - k (1,567 - n)$$

where

$k = 270$  for Method A (20°);

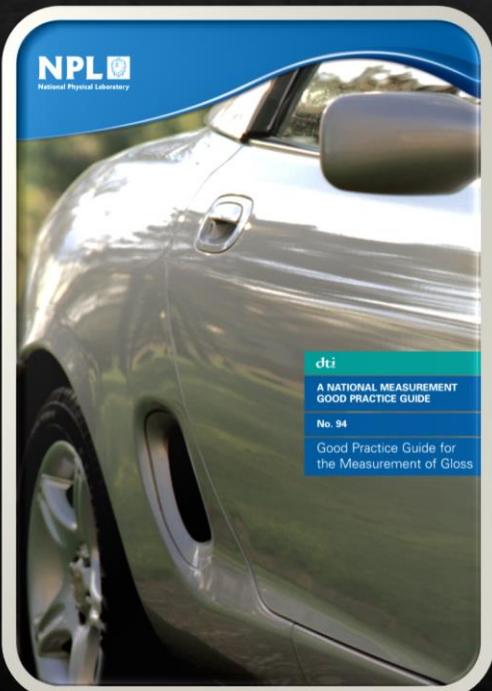
$k = 240$  for Method B (45°);

$k = 160$  for Method C (60°);

$k = 14$  for Method D (85°).

**Table 4.2: Gloss measurement methods with examples for illustration linked to appropriate written standards.**

Gloss type	Applications	Paper Standard
sheen 85°	flat matt paints, camouflage coatings	ASTM D523,... etc
specular gloss 75°	papers – uncoated, coated, waxed, glassine	JIS P8142; JIS Z8741, TAPPI T480
specular gloss 60°	paints and plastics.	ASTM D523,... etc
specular gloss 45°	high-gloss paints; polyethylene and other plastic films; porcelain, plastics	ASTM C346,...
specular gloss 20°	high gloss plastic film, appliance and automotive finishes	ASTM D523,... etc
specular gloss 0°	metal surfaces	JIS Z8741
polarisation contrast gloss	white paper, low gloss	JIS Z8741 (obsolete)
contrast gloss at 45°, 60° and near normal	paper and paperboard	MERKBLATT V/22/72 (German)
2-parameter gloss ( $\phi/\phi'$ ) x 100 (at 45° or 60°)	smooth metal, or high-gloss non metals	JIS Z8741
30° distinctness of image gloss; 35° narrow angle haze	high gloss image reflecting non-diffuse metal surfaces	
contrast lustre 100( $r_s/(r_d+r_s)$ )	textiles, low-gloss paper, other materials	
image gloss (visual observations of rings)	porcelain-enamel.	ASTM C540



## Specifications:

Product	Gloss Meter
Gloss Type	Paint and Steel
Accuracy	+ / - 1 GU
Angle Heads	20°, 60° and 85°
Resolution	0.1 GU
Power Supply	Rechargeable batteries
PC compatible	Yes, with USB interface
Measurement Range	0 - 1000 GU 0 - 2000 GU
Sensor	V(x) Silicon Photodiode
Light Source	Specially Designed lamp
Memory	200 Readings per angle
Filters	Optional
Accessories	Carrying case, USB cable, Operating manual, Battery
Implementation of Standards	GB9754 ISO2813, ASTM-D532, ASTM-C584, GB8807, GB9966
Gloss Meter A	



### Glossmeters

### Elcometer 480

#### Technical Specification

C

Part Number	Description			Certificate
J480B-6	Elcometer 480 Model B 60° Glossmeter			•
J480T-6	Elcometer 480 Model T 60° Glossmeter			•
J480T-26	Elcometer 480 Model T 20/60° Glossmeter			•
J480T-268	Elcometer 480 Model T 20/60/85° Glossmeter			•
Display information	2.4" (6cm) QVGA colour TFT display, 320 x 240 pixels			
Power	USB (via PC) or 2 x AA batteries (~50,000 readings)			
	20°	60°	85°	
Measurement Dimensions				
	20°: 10 x 10mm	60°: 8 x 16mm	85°: 4 x 55mm	
Measurement Range	0 - 2,000GU	0 - 1,000GU	0 - 160GU	
Repeatability	± 0.1GU (0 - 10GU); ±0.2GU (10 - 100GU); ±0.2%: 100 - 2000GU			
Reproducibility	± 0.2GU (0 - 10GU); ±0.5GU (10 - 100GU); ±0.5% 100 - 2000GU			
Resolution	Gloss: 0.1 GU (0 - 100GU); 1 GU (>100GU) % Reflectance: 0.01% (0 - 10GU); 0.1% (10 - 100GU) Haze: 0.1 HU (0 - 100HU); 1 HU (>100HU)			
Operating Temperature	-10°C to 50°C (14 to 122°F); Relative Humidity: 0 - 85%RH			
Dimensions (H x W x D)	68 x 155 x 50mm (2.68 x 6.10 x 1.97")			
Weight	534g (1lb 3oz) [including batteries]			
Packing List	Elcometer 480 Glossmeter, integrated calibration tile, calibration certificates for gauge & calibration tile, 2 x AA batteries, wrist strap, operating instructions, plastic carry case, ElcoMaster® software (Model T) and USB cable (Model T)			





## Technical Data

Technical Data			
	20°	60°	85°
Range:	0-2000 GU	0-2000 GU	0-2000 GU
Repeatability r*:	0.4 GU	0.2 GU	0.2 GU
Reproducibility R*:	1.7 GU	1.6 GU	1.9 GU
Bias*:	1.2 GU	0.6 GU	1.6 GU

\*Acc. ISO 2813 (range 0-100GU)

(Repeatability is the variability of the measurements obtained by one person while measuring the same item repeatedly)

## Technical specification

Range	0 ... 100
Optic angle	60° and 20°
Measuring range	
- At 60°- adjustment	6 x 3 mm
- At 20°- adjustment	4 x 3 mm
Accuracy	± 5 % during the whole scale (*)
Resolution	1
Display	2.5 digit LCD-display of 0 ... 199
Starting time	10 sec. after switch-on
Surrounding conditions	+10 ... +40 °C / 10 ... 75 % RH
Power Supply	4 x 1.5 V AA battery for approx. 15 hrs. non-stop operation
Calibration	automatic zero balance
Battery state display	yes "LOW BAT"
Automatic switch-off	yes, 5 minutes without operation
Weight	350g





# TERIMA KASIH

Ahmad Atsari Sujud  
+6281230278753  
[aasujud@gmail.com](mailto:aasujud@gmail.com)